

Práctica Empresarial Como Auxiliar de Ingeniería Civil Para Los Diferentes Proyectos de
Infraestructura de la Fundación El Alcaraván

Miguel Angel Gamboa Apache

Director

Víctor Hugo Verjel Tarazona

Ing. Civil, Esp. Proyectos informáticos, MSc. Gestión de proyectos

Universidad de Pamplona

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Departamento de Ingeniería Ambiental, Civil y Química

Programa Ingeniería Civil

Pamplona

2024

Prácticas Empresariales Como Auxiliar de Ingeniería Civil Para Los Diferentes Proyectos de
Infraestructura de la Fundación El Alcaraván

Miguel Angel Gamboa Apache

Trabajo de Grado para Optar el Título de Ingeniero Civil

Director

Víctor Hugo Verjel Tarazona

Ing. Civil, Esp. Proyectos informáticos, MSc. Gestión de proyectos

Universidad de Pamplona

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Departamento de Ingeniería Ambiental, Civil y Química

Programa Ingeniería Civil

Pamplona

2024

Dedicatoria

Dedico este trabajo a Dios, quien ha sido mi guía y fortaleza en cada paso de este camino, iluminando mis decisiones y brindándome la sabiduría necesaria para superar cada reto.

A mis padres, Miguel Angel Gamboa Mendoza y Aurora Apache Bermúdez, cuya dedicación, amor y sacrificio han sido el motor que me impulsó a llegar hasta aquí. Gracias por su ejemplo de trabajo duro y perseverancia, que me ha inspirado a perseguir mis metas con determinación.

A mis hermanos y hermanas, cuyo cariño y apoyo incondicional han sido mi refugio en los momentos más difíciles, y quienes han celebrado cada logro a mi lado con alegría y orgullo.

Finalmente, dedico este proyecto a todas aquellas personas que, con sus palabras de aliento o gestos de bondad, han dejado una huella imborrable en mi vida, motivándome a avanzar con confianza hacia el futuro.

"El éxito no es el final, el fracaso no es fatal: lo que cuenta es el coraje para continuar."

— Winston Churchill

Tabla de Contenido

GLOSARIO	10
RESUMEN.....	12
INTRODUCCIÓN	14
OBJETIVOS.....	15
Objetivo General	15
Objetivos Específicos.....	15
MARCO REFERENCIAL	15
Marco de antecedentes o estado del arte.....	15
Marco teórico	20
Marco Legal	24
Ley 9 de enero 24 de 1979. Título III. Salud ocupacional.....	24
Reglamento técnico de Agua y Saneamiento (RAS).	24
Trabajo de grado	25
Marco Contextual.....	25
METODOLOGÍA	28
RESULTADOS	31
Supervisión del avance de las obras en los proyectos de infraestructura, asegurando el cumplimiento de los cronogramas establecidos.	32

Control del cronograma mediante visitas periódicas a la obra:	32
Registro de actividades ejecutadas.....	40
Participación en reuniones de seguimiento para revisar el estado del proyecto	
Preparación previa:	50
Elaboración de informes de supervisión detallados.....	53
Cálculo de las cantidades de materiales a utilizar en la obra proyectada y aplicación de estrategias para disminuir desperdicios de los materiales.	56
Análisis de Información Técnica para Estimación de Materiales.....	56
Cálculo de Cantidades de Materiales Utilizando Herramientas Excel	59
Documentación del Uso de Recursos en la Obra.....	77
Memoria de Cálculo y Análisis de Precios Unitarios (APU)	80
Verificación del comportamiento de la seguridad dentro de la obra mediante la elaboración de formatos pertinentes al proceso	95
Evaluación de Riesgos mediante Formatos de Inspección	95
Medidas de Mitigación en Caso de Incumplimiento de los EPP	98
Implementación y Seguimiento de Medidas de Seguridad a través de Formatos de Control	99
Verificación del Cumplimiento de Normas de Seguridad mediante Auditorías y Formatos de Reporte.....	101
Hallazgos y Conclusiones de las Auditorías.....	101
Organización de Información Técnica del Proyecto.....	103
Elaboración y Revisión de Documentos Técnicos y Reportes de Avance	104
CONCLUSIONES	107

RECOMENDACIONES.....	109
----------------------	-----

APÉNDICES	115
-----------------	-----

Lista de Tablas

Tabla 1 Cronograma de actividades.....	28
Tabla 2 actividades constructivas del salón Etnocultural	34
Tabla 3 Registro fotográfico de visita a campo	49
Tabla 4 Presupuesto salón Etnocultural	56
Tabla 5 Cantidades de actividades del salón Etnocultural	60
Tabla 6 Precio de material de cantera	77
Tabla 7 Precio de material de ferreteria	78
Tabla 8 APU de salón Etnocultural	82

Lista de Figuras

Ilustración 1 Departamento de Arauca tomada de Google Earth	26
Ilustración 2 Municipio de Arauca tomada de Google Earth	26
Ilustración 3 Proyección poblacional datos DANE	27
Ilustración 4 Esquema básico salón Etnocultural	32
Ilustración 5 Línea de tiempo de salón Etnocultural planificado	37
Ilustración 6 Línea de tiempo de salón etnocultural ejecutado.....	37
Ilustración 7 Cronograma planificado del salón Etnocultural	38
Ilustración 8 Cronograma ejecutado del salón Etnocultural	39
Ilustración 9 Curva S salón Etnocultural	51
Ilustración 10 Formato de evaluación de riesgos.....	96
Ilustración 11 Continuación de formato de evaluación de riesgos	97
Ilustración 12 Formato de inspección de elementos de seguridad.....	100
Ilustración 13 Ejemplo de plano red line	105

Lista de Apéndices

Apéndice A Cronograma ejecutado	116
Apéndice B Cronograma planificado.....	116
Apéndice C Registro fotográfico	117
Apéndice D Cantidad a cotizar	118
Apéndice E Ejemplo de plano red line	119
Apéndice F Calculo de cantidades	120
Apéndice G Presupuesto	121
Apéndice H APU	122
Apéndice I Costo de materiales	123
Apéndice J Formato inspección de dotación y elementos de protección personal	124
Apéndice K Formato matriz técnica de dotación y EPP`s por cargos	125
Apéndice L Formato panorama de peligros y riesgos en el sitio de trabajo	126
Apéndice M Formato permiso trabajo en alturas.....	127
Apéndice N Formato de memoria de calculo	128

Glosario

APU (Análisis de Precios Unitarios): Método utilizado para calcular el costo de las unidades de trabajo o materiales en un proyecto de construcción, desglosando todos los componentes involucrados.

Cronograma de obra: Herramienta que detalla las actividades y plazos de un proyecto de construcción, con el objetivo de coordinar las tareas y asegurar que el proyecto se ejecute dentro del tiempo estipulado.

HSEQ (Salud, Seguridad, Medio Ambiente y Calidad): Conjunto de prácticas y protocolos destinados a velar por el bienestar físico y mental de los trabajadores, proteger el medio ambiente y asegurar la calidad de los trabajos en ejecución.

Red Line: Plano utilizado durante la fase de construcción en el que se marcan las modificaciones realizadas en el diseño original durante la ejecución del proyecto.

Riesgos laborales: Condiciones o situaciones en el lugar de trabajo que pueden causar daño a los empleados o poner en peligro su salud, seguridad o bienestar.

Supervisión de obra: Actividad que consiste en la revisión y seguimiento del cumplimiento de las especificaciones técnicas, los plazos y el presupuesto establecidos en el proyecto de construcción.

Memoria de cálculo: Documento que recopila los cálculos realizados durante el proceso de diseño y ejecución de un proyecto, justificando la viabilidad de las soluciones adoptadas.

Mampostería: Técnica de construcción que consiste en el uso de piedras, ladrillos o bloques unidos con mortero para la edificación de muros y otras estructuras.

Informe de avance de obra: Documento que detalla el estado de un proyecto en una fecha determinada, evaluando el cumplimiento del cronograma, el uso de recursos y la calidad de las tareas ejecutadas.

Formularios de visita (o Record de Visita): Documentos utilizados para registrar la información y las observaciones de los supervisores durante sus visitas de inspección a la obra.

Inspección de seguridad: Evaluación de las condiciones laborales en la obra para identificar posibles riesgos y asegurarse de que las normas de seguridad sean cumplidas.

Presupuesto de obra: Estimación de los costos involucrados en un proyecto de construcción, que incluye materiales, mano de obra, equipos, y otros gastos directos e indirectos.

Formatos de control de seguridad: Herramientas estandarizadas utilizadas para asegurar que se cumplan las normativas de seguridad en la obra, registrando actividades, riesgos y medidas preventivas.

Plan de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SG-SST): Conjunto de actividades y procedimientos que aseguran la implementación de políticas de seguridad y salud para los trabajadores en la obra.

Supervisión de calidad: Función que verifica que los materiales y trabajos ejecutados cumplan con las especificaciones técnicas y normativas de calidad establecidas.

Resumen

El presente proyecto de grado está basado en la práctica empresarial realizada en la FUNDACIÓN. Su objetivo principal fue apoyar como Ingeniero Civil auxiliar en actividades relacionadas con la planificación, supervisión y mejora de proyectos de infraestructura, basándose en los conocimientos adquiridos durante la formación académica en la universidad, y adquiriendo en contraprestación una experiencia laboral significativa que permitió aplicar dichos conocimientos en un entorno profesional real.

El informe tiene como propósito presentar un reporte detallado de las funciones desempeñadas durante la práctica profesional, la cual se extendió por un periodo de cuatro (4) meses. En este tiempo, el estudiante participó activamente en la elaboración de informes de avance de obra, facturación, satisfacción de proyectos finalizados, y balances de actividades realizadas frente a las propuestas iniciales. Además, desarrolló planos red line y as built, optimizando su elaboración mediante un enfoque práctico en campo, así como planimetrías digitales para nuevos proyectos de vivienda. Adicionalmente, se realizaron diagnósticos técnicos para postulantes a programas de vivienda nueva.

El informe incluye una descripción detallada de cada actividad desarrollada, justificando su ejecución y destacando el aporte del estudiante. Este documento se complementa con apéndices. Las actividades realizadas no solo contribuyeron al fortalecimiento de habilidades prácticas del estudiante, sino que también aportaron valor al cumplimiento de los objetivos institucionales de la fundación.

Abstrac

This degree project is based on the business practice carried out at the EL ALCARAVÁN FOUNDATION. Its main objective was to support as an Assistant Civil Engineer in activities related to the planning, supervision and improvement of infrastructure projects, calculating the knowledge acquired during academic training at the university, and acquiring in return significant work experience that allowed the application of said knowledge. . in a real professional environment.

The purpose of the report is to present a detailed report of the functions performed during the professional practice, which extended over a period of four (4) months. During this time, the student actively participated in the preparation of work progress reports, billing, satisfaction of completed projects, and balances of activities carried out against the initial proposals. In addition, it developed red line and as-built plans, optimizing their preparation through a practical approach in the field, as well as digital plans for new housing projects. Additionally, technical diagnoses were carried out for applicants to new housing programs.

The report includes a detailed description of each activity developed, justifying its execution and highlighting the student's contribution. This document is complemented by annexes and records that illustrate the achievements. The activities carried out not only contributed to the strengthening of the student's practical skills, but also contributed value to the fulfillment of the institutional objectives of the foundation.

Introducción

En la región de Arauca, el desarrollo comunitario juega un papel fundamental en el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes. En este marco, las fundaciones y entidades sin ánimo de lucro han desempeñado un rol esencial al liderar proyectos de infraestructura que satisfacen las necesidades básicas de las comunidades. La Fundación El Alcaraván, en adelante llamada la Fundación, se destaca por su compromiso con estas iniciativas, gestionando y ejecutando obras que promueven el bienestar social, como salones comunales, viviendas de interés social, parques y otras estructuras esenciales para el desarrollo urbano y rural.

Dentro de este contexto, las prácticas empresariales realizadas por los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad de Pamplona están diseñadas para integrarse a los esfuerzos de la Fundación, aportando tanto en el ámbito técnico como administrativo. Estas prácticas tienen como objetivo principal apoyar los procesos constructivos y de gestión de proyectos comunitarios, asegurando que se cumplan los cronogramas y estándares de calidad establecidos.

El presente proyecto se centró en una serie de actividades clave, tales como la supervisión del avance de obras de infraestructura, la elaboración de documentación técnica (actas de avance, balances de obra), el diseño y actualización de planos red line. Estas acciones se alinearon directamente con los objetivos específicos del programa de prácticas, buscando maximizar el impacto de los proyectos liderados por la Fundación y fortalecer las competencias profesionales de los estudiantes.

A través de estas actividades, se logró contribuir al cumplimiento de los objetivos propuestos, generando un impacto positivo en las comunidades beneficiadas y garantizando un aprendizaje significativo para el estudiante en un contexto profesional real.

Objetivos

Objetivo General

Realizar las prácticas empresariales en la Fundación, participando en la gestión y ejecución de proyectos de infraestructura

Objetivos Específicos

- Supervisar el avance de las obras en los proyectos de infraestructura, asegurando el cumplimiento de los cronogramas establecidos.
- Calcular cantidades de materiales a utilizar en la obra proyectada de acuerdo al cronograma de la obra y aplicar estrategias para disminuir las cantidades de desperdicio de los materiales.
- Comprobar el comportamiento de la seguridad dentro de la obra, mediante la elaboración de formatos pertinentes al proceso.
- Apoyar en la elaboración y revisión de documentación técnica y reportes de avance, garantizando la precisión y actualización de la información del proyecto.

Marco Referencial

Marco de antecedentes o estado del arte

Antecedentes regionales

Hábitat Colectivo y Producción Comunitaria, Para el Mejoramiento Integral, Barrio el Triunfo en Arauca- 2022. “El objetivo principal de la investigación es proyectar un diseño urbano productivo comunitario en el barrio informal el triunfo en Arauca Colombia, a partir de una metodología sistémica dividida en cuatro fases, el estudio de un marco teórico sobre hábitat colectivo, producción comunitaria, diseño urbano, y la caracterización del barrio el Triunfo” Roxana, C. (2022).

Antecedentes nacionales

Práctica Empresarial Como Ingeniera Inspectora de Obra en la Construcción de Pavimento Rígido en Vías Urbanas e Instalación de Redes de Acueducto y Alcantarillado en el Municipio de Hatonuevo Departamento de la Guajira. “La infraestructura vial es de vital importancia en el desarrollo y crecimiento de un País, mueve la economía y vincula las regiones aisladas. Colombia presenta un atraso en infraestructura vial, existen deficiencias o carencias en puentes, túneles y carreteras que le restan productividad y competitividad a la hora de enfrentar un mercado abierto a los grandes conglomerados.” Sixta. H. (2019).

Pasantía Empresarial Auxiliar de Ingeniería Civil, Apoyando Actividades Tecnoadministrativas en la Empresa DG Concretos Sas. “a lo largo del documento, se aborda todo el proceso realizado para concluir con esta etapa. Para ello, se inició con el reconocimiento de la empresa, la ejecución de actividades diarias como apoyo al área técnica y área de producción y entrega y la identificación de los factores internos y externos relacionados con la práctica empresarial, además de una autoevaluación que permitió evidenciar las dificultades generadas para afrontarlas y convertirlas en oportunidades.” Nicolás, L. (2022).

Practica Empresarial Como Auxiliar de Ingenieria en la Obra I.J.F Kennedy en la Ciudad de Envigado Antioquia. “Este trabajo tiene como finalidad, afianzar los conocimientos

adquiridos durante el desarrollo de la carrera de Ingeniería Civil , en los procesos de excavación mecánica, asentamiento de concreto, vaciados de losa, vigas, columnas, pilas, dados, elaboración de informes semanales y mensuales de dichas actividades, ahondando en la construcción de infraestructura, estas actividades permitieron desarrollar un intelecto teórico – práctico para superar diferentes obstáculos a la hora de ejercer la profesión como ingeniero civil.” Samith, S. (2023).

La Participación, Engranaje Fundamental en un Proyecto de Infraestructura Comunitaria (PIC), en el Marco de la Construcción de Paz Territorial. El Caso Del PIC en la Montañita- Caquetá. “Este documento presenta una parte de la experiencia laboral e investigativa en el proceso de implementación de un proyecto nacional en el marco del Acuerdo de paz y de las funciones de la Agencia de Renovación del Territorio (ART), y del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, en un lugar específico del departamento de Caquetá. Está dividido en cinco capítulos que componen una Evaluación con enfoque en la participación comunitaria.” Lydda, G. (2019).

Práctica Auxiliar de Formulación de Proyecto - Práctica Empresarial. Alamo Arquitectos Consultores S.A.S. “Las prácticas empresariales han consistido en la formulación de proyectos en fase III del sistema general de regalías que buscan mejorar las vías terciarias de algunos Municipio del Departamento de Antioquia, para el desarrollo de las actividades de cada proyecto se ha realizado visitas de campo, reconocimiento del lugar y realización de diagnósticos.” Sindy, V. (2021).

Concurrencia de Acuerdos y Visiones en la Provisión de Infraestructuras Como Forma de Reparación a Víctimas y de Construcción de Paz en el Oriente Antioqueño. “El artículo analiza la concurrencia de visiones y acuerdos que hay en torno a ello, y encuentra que existen

dos agenciamientos particulares. Uno en el que la reparación a las víctimas y la construcción de paz a través de las infraestructuras constituyen un medio de construcción de Estado, así como un restablecimiento del discurso del desarrollo económico. Y otro en el que la construcción y el mantenimiento de la infraestructura tienen que ver con la cimentación de la vida en comunidad en la que coexisten procesos materiales y afectivos.” Luis, R. (2022).

Auxiliar de Ingeniería Civil en Pl Ingeniería. “En el presente documento se evidencia el desarrollo de la práctica empresarial que se llevó a cabo en la empresa pl. ingeniería por medio de actividades realizadas como auxiliar de ingeniería en obra describiendo de manera clara las actividades realizadas y los procesos constructivos llevados a cabo diariamente en la obra dichas actividades fueron asignadas por el tutor a cargo en la empresa he ingenieros profesionales los cuales dirigían la obra” Francisco, Z. (2022).

Pasantía Empresarial Auxiliar de Ingeniería Civil en el Área de Diseño y Construcción de Obras Civiles y Arquitectónicas en la Empresa Arquicivles S.A.S. “Este trabajo, describirá y analizará detalladamente las experiencias y aprendizajes obtenidos en las prácticas profesionales en Construcciones arquitectónicas y de obras civiles s.a.s. A continuación, se mencionarán las tareas específicas que se ejecutaron durante las prácticas. Mediante el análisis de casos reales y problemáticas concretas (detalladas en cada actividad vivida), se abordará el rol de una ingeniera civil en el desarrollo y ejecución del proyecto que tiene por objeto “construcción y dotación de parque recreativo – deportivo y espacio público y peatonal en el sector del barrio Villa Diana III en el municipio de Cabuyaro, así como la importancia de la colaboración y el trabajo en equipo en este campo.” Lizeth, R. (2023).

Practica Empresarial Como Ingeniero Civil Auxiliar Residente de Obra en el Consorcio L&M Ingenieria Ltda. En el Proyecto de Construcción, Ampliacion y Mantenimiento de

Sedes, Albercas de Almacenamiento de Agua y Bateria Sanitaria Escolares en el Centro Etno Educativo Integral Rural de Bahía Hondita Uribia la Guajira. “La educación se ha convertido en la actualidad en una prioridad para las personas, debido a que les brinda la oportunidad de superarse y les ayuda a conseguir una mejor forma de vida, en vista de esta situación se presentó el proyecto en la localidad de Bahía hondita, Uribí, La Guajira, sobre la construcción, ampliación y mantenimiento de sedes escolares que comprende una de las mayores falencias que tiene el departamento con este corregimiento; que es la falta de aulas escolares para brindar una formación educativa a esta comunidad.” Herlin, Z. (2016).

Práctica Empresarial Como Ingeniero Civil Auxiliar de Interventoría Técnica, Administrativa, Financiera y Ambiental Del Contrato de Remodelación de la Plaza de Mercado Del Municipio de Cerrito Santander. “La experiencia como ingeniero civil auxiliar de interventoría se realizó con el fin de apoyar los controles de calidad de los materiales y procesos para llevar a cabo cada una de las actividades establecidas en el contrato, para que finalizado el mismo se garantice que la comunidad cuente con unos servicios básicos en óptimas condiciones e instalaciones adecuadas para la adquisición de artículos básicos víveres y abarrotes.” Jhonatan, A. (2017).

Practica Empresarial Como Auxiliar de Ingeniera Civil en Actividades de Interventoria en la Construcción de la Institución Educativa de la Alcaldía de Cantagallo, Bolívar. “En el presente trabajo, se especifica labores y actividades además de todo lo aprendido en la práctica empresarial, en la construcción de una institución educativa para el municipio de Cantagallo – Bolívar, por parte de la administración municipal y la secretaria de planeación, la cual tiene como objeto, diseños, construcciones e interventorías.” Alexander, R. (2019).

Infraestructura Comunitaria Para el Rincón. “el siguiente informe hace un reconocimiento de la densidad como un proceso natural del sector, a lo cual, se propone un sistema complementario al espacio público que son las terrazas (espacios comunitarios), es decir se desarrolla la idea de hacer una propuesta no convencional que este articulada en diferentes escalas y que sea para la comunidad, espacialmente los jóvenes.” Ángel, N. (2019).

Práctica Empresarial Como Auxiliar de Ingeniería Civil en la Empresa Edificamos Ingenieros & Consultores S.A.S. en la Actividad de Supervisión e Inspección Técnica de Áreas Comunes de Edificaciones. “En el presente proyecto de grado se estableció como objetivo describir e implementar los diferentes procesos relacionados en la supervisión técnica de edificaciones y la realización de peritajes para garantizar el cumplimiento de la normatividad vigente correspondiente de cada proceso ejecutado relacionada con el recibimiento de zonas comunes Ley 675/2001 (Congreso de la República de Colombia, 2001) relacionada con Propiedad horizontal.” Julian, R. (2019).

Informe Práctica Empresarial Como Auxiliar de Ingeniería en 'Ingenieros en Concreto S.A.S. “El objetivo central del informe es demostrar el desarrollo y la aplicación de las habilidades y conocimientos adquiridos en el puesto asignado dentro de la empresa, destacando cómo la práctica empresarial contribuye al desarrollo profesional. Las funciones desempeñadas tuvieron un enfoque administrativo y gerencial, estrechamente vinculado con la gestión de proyectos de ingeniería.” Mauricio, M. (2024).

Marco teórico

Las prácticas empresariales en el campo de la Ingeniería Civil constituyen una parte fundamental de la formación académica y profesional de los estudiantes universitarios. Según

Sweeney y Williams (2019), estas prácticas ofrecen a los estudiantes la oportunidad de aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en el aula a situaciones reales en entornos empresariales. Para complementar la instrucción teórica, la teoría de la formación práctica en Ingeniería Civil destaca la importancia de incorporar experiencias prácticas en la educación de los ingenieros civiles. El aprendizaje práctico permite a los estudiantes desarrollar habilidades aplicables en situaciones reales, lo que facilita una comprensión más profunda y duradera de los conceptos, según Biggs y Tang (2007). Kolb (2014) presenta un modelo de aprendizaje experiencial que enfatiza la importancia de la reflexión activa y la experimentación directa como componentes cruciales de la formación práctica. Además, ayudan a los estudiantes a desarrollar habilidades técnicas, habilidades profesionales y una comprensión más profunda de la industria de la construcción.

El éxito de las empresas de Ingeniería Civil depende de la gestión de proyectos de infraestructura. El Instituto de Gestión de Proyectos (2017) establece normas y mejores prácticas para la gestión efectiva de proyectos, que incluyen planificación, ejecución, monitoreo y control. Kerzner (2017) presenta enfoques sistémicos para la gestión de proyectos, destacando la importancia de la coordinación y la integración de todas las acciones involucradas para lograr de manera efectiva los objetivos del proyecto. La gestión de proyectos de ingeniería es un área clave en la que los estudiantes pueden adquirir experiencia durante sus prácticas empresariales. Autores como Project Management Institute (PMI) (2020) han establecido estándares y metodologías reconocidas internacionalmente para la gestión de proyectos, que incluyen la definición de objetivos, la planificación, la ejecución, el seguimiento y el control. Durante las prácticas, los estudiantes pueden participar en la elaboración de cronogramas, la asignación de

recursos, la gestión de riesgos y la coordinación de equipos de trabajo, lo que les proporciona una comprensión práctica de los principios de gestión de proyectos (Kloppenborg, 2019).

La seguridad y salud ocupacional son aspectos críticos en la industria de la construcción, donde los riesgos laborales son inherentes. Autores como Hinze y Gambatese (2019) han abordado la importancia de implementar programas de seguridad efectivos, que incluyan la identificación y mitigación de riesgos, la capacitación del personal y el cumplimiento de regulaciones de seguridad. Durante las prácticas empresariales, los estudiantes pueden participaren actividades como inspecciones de seguridad, análisis de riesgos y elaboración de planes de seguridad, lo que les permite adquirir experiencia práctica en la aplicación de medidas de seguridad en el lugar de trabajo (McCann & Hughes, 2017).

En Ingeniería Civil , la responsabilidad social corporativa (RSC) se enfoca en los efectos éticos, sociales y ambientales de las prácticas comerciales. Elkington (1997) presenta la idea de la "triple línea de fondo", que tiene en cuenta los elementos económicos, sociales y ambientales de las actividades comerciales. Gray, Owen y Adams (2014) discuten el papel de la contabilidad en la evaluación y divulgación de prácticas responsables, enfatizando la importancia de la transparencia y la rendición de cuentas en la toma de decisiones empresariales.

La infraestructura civil es esencial para el crecimiento y la prosperidad de las comunidades en términos de desarrollo socioeconómico. Según el Banco Mundial (2019), la inversión en infraestructura es fundamental para impulsar el crecimiento económico y social, mejorar la calidad de vida y reducir la pobreza. Aschauer (2000) destaca el impacto positivo del gasto público en infraestructura en la productividad y la competitividad de una región y analiza la relación entre el gasto público en infraestructura y el crecimiento económico.

La planificación, el diseño, la construcción y el mantenimiento de infraestructuras civiles son solo algunas de las actividades que componen la ingeniería de construcción. Los autores como Peurifoy, Ledbetter y Schexnayder (2018) han proporcionado un análisis completo de los aspectos técnicos y prácticos de la ingeniería de construcción, como la selección de materiales, las técnicas de construcción, las normas de seguridad y el cumplimiento de las regulaciones gubernamentales. Los estudiantes pueden participar en actividades como la inspección de obras, el control de calidad y la gestión de recursos durante las prácticas, lo que les permite aplicar los conceptos teóricos que han aprendido en situaciones reales.

La gestión de la calidad en proyectos de Ingeniería Civil se centra en garantizar que los productos o servicios cumplan con los estándares de calidad establecidos. Autores como Juran y Godfrey (2016) han destacado la importancia de implementar sistemas de gestión de calidad efectivos, que incluyan la identificación y evaluación de requisitos de calidad, el control de procesos y la mejora continua. Durante las prácticas empresariales, los estudiantes pueden participar en actividades de control de calidad, inspección de obras y seguimiento de procesos para garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad establecidos por la organización (Oakland, 2019). La innovación y la tecnología son impulsores clave del progreso en la Ingeniería Civil. La Comisión Europea (2018) promueve la innovación como motor de la competitividad y el desarrollo sostenible. O'Connor y Rowlands (2014) ilustran cómo la Ingeniería Civil ha evolucionado a lo largo del tiempo, adoptando nuevas tecnologías y enfoques para abordar desafíos emergentes, como la sostenibilidad ambiental, la eficiencia energética y la resiliencia ante desastres naturales.

Marco Legal

Ley 9 de enero 24 de 1979. Título III. Salud ocupacional

Artículo 80. Para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones la presente Ley establece normas tendientes a:

- a) Prevenir todo daño para la salud de las personas, derivado de las condiciones de trabajo;
- b) Proteger a la persona contra los riesgos relacionados con agentes físicos, químicos, biológicos, orgánicos, mecánicos y otros que pueden afectar la salud individual o colectiva en los lugares de trabajo;
- c) Eliminar o controlar los agentes nocivos para la salud en los lugares de trabajo;
- d) Proteger la salud de los trabajadores y de la población contra los riesgos causados por las radiaciones;
- e) Proteger a los trabajadores y a la población contra los riesgos para la salud provenientes de la producción, almacenamiento, transporte, expendio, uso o disposición de sustancias peligrosas para la salud pública.

Reglamento técnico de Agua y Saneamiento (RAS).

Consta de las partes imprescindibles, principalmente resolución 2000 1096 plus las piezas se toman de la Guía de buenas prácticas de ingeniería denominadas encabezados RAS donde para formulación, diseño, construcción, puesta en marcha, operación y mantenimiento de acueductos, instalaciones de alcantarillado y saneamiento. (RAS-2016) 5.5.3 Acuerdo No. 186 del 2 de diciembre de 2005. Este reglamento proporciona directrices claras sobre cómo los estudiantes deben realizar sus prácticas empresariales como parte de su formación académica.

Trabajo de grado

La Facultad de Ingenierías y Arquitectura de la Universidad de Pamplona estableció el Acuerdo 081 del 17 de agosto de 2007 que compila y actualiza el Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado, teniendo en cuenta el capítulo VI titulado Trabajo De Grado. Métodos de trabajo que determinan el grado de estandarización Diversas formas especificadas en la Cláusula 36 del Reglamento Académico. Estudiantes universitarios, p. modo de investigación, práctica Investigación, práctica empresarial, realización de diplomas. "En la sección D de dicho artículo se especifican los términos para el desarrollo de una pasantía empresarial".

Marco Contextual

El municipio de Arauca se encuentra en el departamento de Arauca en Colombia y tiene una superficie de aproximadamente 5.938 km². La región limita al norte con Boyacá, al este con Venezuela, al sur con Casanare y al oeste con Boyacá y Casanare. Con una población aproximada de 88.000 habitantes, la ciudad es un importante centro económico, político y cultural en la región. Su economía se basa principalmente en la agricultura, la ganadería y la industria petrolera, esta última siendo una de las principales fuentes de ingresos para la región.

La diversidad geográfica de Arauca incluye llanuras, ríos y zonas montañosas. La mayoría del territorio tiene una topografía plana, con alturas que van desde los 150 hasta los 300 metros sobre el nivel del mar. Uno de los principales cursos de agua de la región, el río Arauca, atraviesa el municipio desde el sur hasta el norte, proporcionando recursos hídricos cruciales para la agricultura y la vida silvestre. En el ámbito social, Arauca enfrenta desafíos relacionados con el acceso a servicios básicos, la educación y la salud. En cuanto a la infraestructura, Arauca cuenta con una red de vías que la conecta con otras partes del país, aunque en algunas zonas

puede haber problemas de mantenimiento y desarrollo. La ciudad también enfrenta problemas con el acceso a servicios básicos como agua potable, alcantarillado y energía eléctrica, especialmente en áreas rurales y comunidades marginadas.

Ilustración 1 Departamento de Arauca tomada de Google Earth

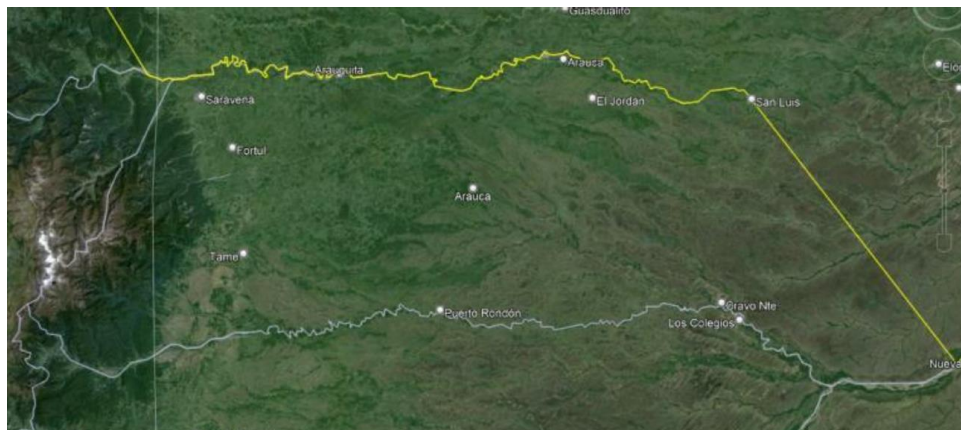
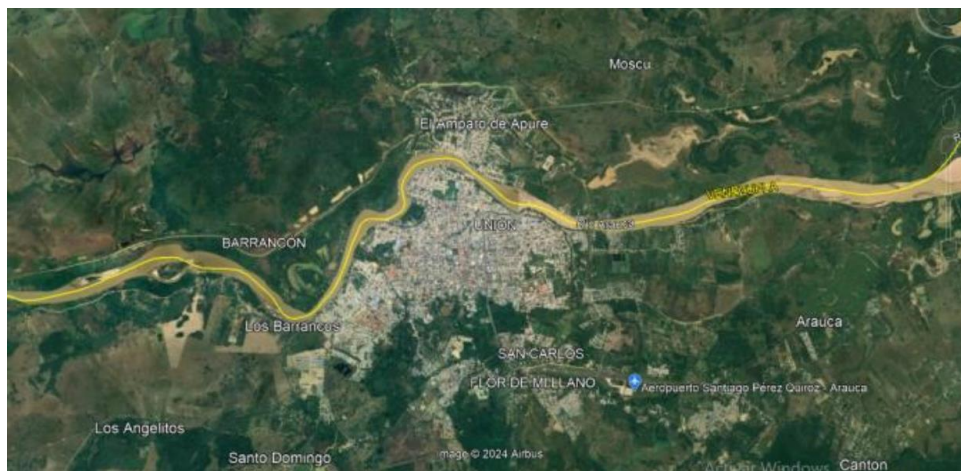
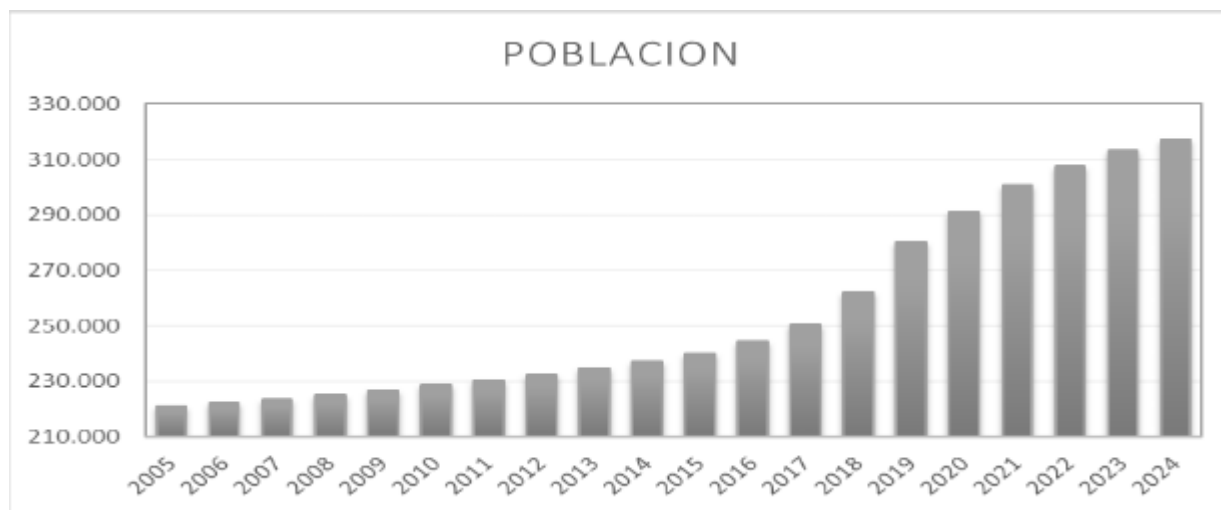


Ilustración 2 Municipio de Arauca tomada de Google Earth



El crecimiento económico y social de Arauca ha estado influenciado por su ubicación estratégica con frontera con Venezuela y por su importancia como centro comercial y logístico para la región. Sin embargo, la ciudad también enfrenta desafíos en términos de seguridad, desarrollo urbano sostenible y acceso equitativo a oportunidades de desarrollo para todos sus habitantes.

Ilustración 3 Proyección poblacional datos DANE



La FUNDACIÓN EL ALCARAVÁN en adelante FUNDACIÓN es una organización privada y de orden regional, sin ánimo de lucro con sede en la calle 18 N° 43-65, sector playitas de Arauca, dedicada al desarrollo comunitario y la promoción del bienestar social en la región. La organización ha trabajado de manera constante en colaboración con diversas instituciones públicas y privadas para implementar proyectos y programas en áreas como educación, salud, medio ambiente, vivienda y desarrollo económico.

La misión de la FUNDACIÓN es contribuir al desarrollo integral de las comunidades más vulnerables de Arauca, promoviendo la participación ciudadana, el empoderamiento comunitario y la construcción de capacidades locales. A lo largo de los años, la FUNDACIÓN ha desarrollado una amplia gama de iniciativas y proyectos, incluyendo programas de educación para niños y jóvenes, proyectos de mejoramiento de vivienda, programas de atención médica y proyectos de desarrollo agrícola y ambiental.

La FUNDACIÓN juega un papel fundamental en el desarrollo socioeconómico de Arauca, actuando como un puente entre las necesidades de la comunidad y los recursos disponibles para

satisfacerlas. Su trabajo se basa en principios de transparencia, participación y sostenibilidad, con el objetivo de generar un impacto positivo y duradero en la calidad de vida de las personas en la región.

Metodología

Tabla 1 Cronograma de actividades

[illegible]

Para garantizar el seguimiento adecuado del cronograma de obras, se desarrolló una metodología que incluyó las siguientes etapas:

La metodología aplicada en este proyecto estuvo estructurada para garantizar el cumplimiento de los objetivos específicos planteados, siguiendo un enfoque sistemático y técnico en cada etapa del proceso.

En primer lugar, para supervisar el avance de las obras en los proyectos de infraestructura, se realizaron visitas periódicas a las obras, durante las cuales se verificaron los estados de avance conforme a los cronogramas establecidos y las especificaciones técnicas. Estas visitas incluyeron la revisión de planos, la toma de medidas y su comparación con los diseños originales, así como el control de condiciones de seguridad en el lugar de trabajo. Adicionalmente, se registraron avances mediante informes técnicos y registros fotográficos, destacando los logros y señalando cualquier desviación detectada respecto al plan inicial. Asimismo, la participación activa en reuniones de seguimiento permitió analizar los informes obtenidos, identificar problemas, proponer soluciones y actualizar las actas de avance del proyecto.

En cuanto al cálculo de las cantidades de materiales necesarios para la obra y la implementación de estrategias para minimizar los desperdicios, se partió de un análisis detallado de los planos arquitectónicos y constructivos. A través de herramientas como Microsoft Excel, se desarrollaron memorias de cálculo y Análisis de Precios Unitarios (APU) que permitieron estimar los costos asociados a cada componente del proyecto. Este análisis se complementó con la documentación técnica recopilada en obra y una revisión constante de los materiales utilizados para asegurar la precisión en los cálculos y la sostenibilidad en el uso de recursos.

Para verificar el cumplimiento de las normas de seguridad en las obras, se implementó un sistema de evaluación basado en formatos de inspección, alineados con normativas vigentes como la ISO 45001 y la Resolución 0312 de 2019. A través de estos formatos, se identificaron riesgos potenciales en el entorno laboral, se verificó el uso de elementos de protección personal (EPP), y se documentaron las medidas preventivas y correctivas adoptadas. Además, se realizó un seguimiento continuo mediante auditorías indirectas, cuyos resultados se plasmaron en informes técnicos detallados.

Por último, el apoyo en la elaboración y revisión de la documentación técnica del proyecto incluyó la organización y actualización de actas de avance, reportes de supervisión, planos constructivos y registros fotográficos. Estos documentos fueron almacenados en un sistema de archivo digital, garantizando su disponibilidad y precisión. De manera periódica, se elaboraron informes consolidados que reflejaron el progreso alcanzado y permitieron una evaluación detallada del cumplimiento de los objetivos técnicos y administrativos.

Esta metodología integró actividades de supervisión, análisis técnico, control de seguridad y gestión documental, asegurando un enfoque integral y eficiente en el desarrollo de los proyectos liderados por la Fundación.

Resultados

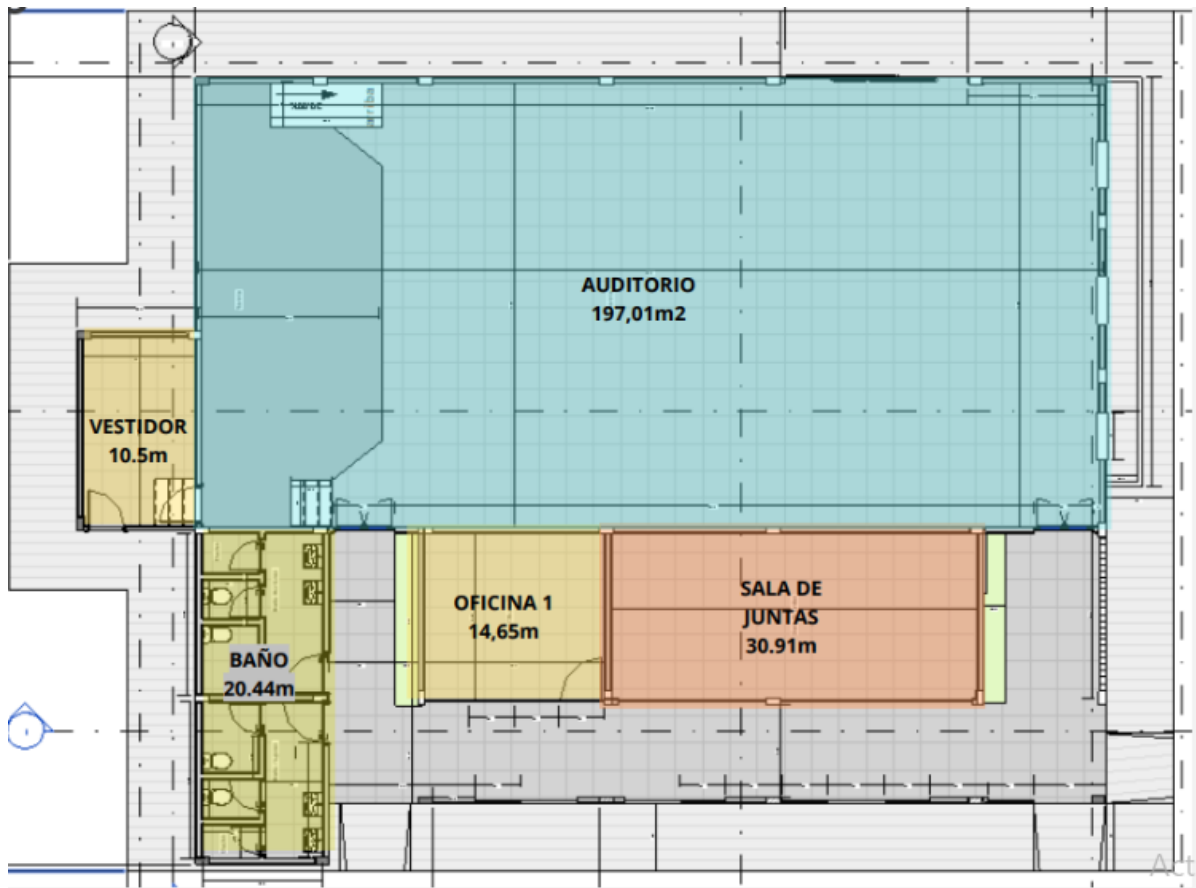
Proyecto: fortalecimiento de la infraestructura comunitaria del Consejo Comunitario de Panamá de Arauca (CCPA) a través de la construcción del salón Etnocultural en el predio denominado la Gorgona, ubicado en la vereda el Futuro en el municipio de Arauquita

alcance: La propuesta está diseñada en un área total de 486,78 m² Las cuales se dividen en espacios de oficina, sala de juntas, baños y un salón multifuncional con su respectiva tarima y área de vestidor, circulaciones abiertas, zonas verdes internas que generan armonía en el ambiente, entrada de iluminación y ventilación

Valor: \$ 390.960.066 COP

A continuación, se presenta el esquema básico del salón etnocultural, el cual ilustra las áreas de construcción y distribución dentro del proyecto. Este esquema proporciona una representación clara de las zonas clave del edificio, tales como el salón multifuncional, oficinas, sala de juntas, baños, áreas de circulación, zonas verdes internas, entre otras. A través de este esquema, se puede apreciar la distribución espacial y la concepción del diseño arquitectónico en función de los objetivos culturales y funcionales del proyecto.

Ilustración 4 Esquema básico salón Etnocultural



Supervisión del avance de las obras en los proyectos de infraestructura, asegurando el cumplimiento de los cronogramas establecidos.

Control del cronograma mediante visitas periódicas a la obra:

Durante las prácticas universitarias, aunque no de forma diaria, se realizó un seguimiento constante de las actividades de la obra. Este proceso incluyó visitas al sitio de construcción por parte de supervisores de obra, en las cuales se efectuó un reconocimiento técnico de las labores realizadas y se documentaron los avances a través de evidencia fotográfica proporcionada por los supervisores de obra. Estos registros permitieron elaborar informes técnicos de avance en

puntos clave del proyecto, garantizando una documentación continua y evitando retrasos en la entrega de informes.

Para llevar un control adecuado de las actividades ejecutadas durante el proyecto, se implementó un sistema de seguimiento que integraba registros manuales, evidencia fotográfica y herramientas digitales. Este enfoque permitió documentar y actualizar de manera continua el progreso del proyecto en comparación con lo planificado.

Antes del inicio de la obra, se entregaron a los supervisores los planos técnicos tanto en formato impreso como digital. Esto les permitió verificar medidas y realizar ajustes directamente en el sitio de construcción.

Durante las visitas realizadas al proyecto, los supervisores de obra documentaron el estado de las actividades mediante evidencia fotográfica. Además, en el formato "Record Visita" registraban las actividades realizadas, especificando:

- Las tareas ejecutadas en cada etapa.
- Observaciones sobre posibles ajustes o correcciones necesarias.

Con base en la información proporcionada por los supervisores, se procedió a actualizar periódicamente el cronograma de ejecución y las curvas de avance del proyecto. Estos ajustes reflejan:

- El estado real de las actividades frente a lo planificado.
- Porcentajes acumulados de ejecución física y financiera, según los avances reportados.

Los avances registrados en las visitas y reportes de los supervisores fueron consolidados en informes que incluían:

El cronograma actualizado, mostrando las actividades concluidas y las actividades en proceso.

Evidencia fotográfica que respaldaba las observaciones realizadas.

Análisis de los avances obtenidos y su alineación con los objetivos del proyecto.

Por ejemplo, cuando el proyecto alcanzó un 25% de avance, las actividades de cimentación, como la zapata y el solado, ya se habían completado al 100%. Asimismo, al llegar al 50% de avance, se habían concluido las estructuras de cimentación y los muros en bloque cerámico, mientras que las columnas de confinamiento y vigas aéreas mostraban avances significativos.

Avances significativos se identifican en la construcción del salón Etnocultural, aunque el cronograma original sufrió ajustes debido a factores imprevistos. Durante la etapa inicial, una semana adicional fue requerida para capacitar a los maestros de obra en la interpretación de planos y detalles técnicos. Esta acción redujo errores en la ejecución, aunque implicó una reprogramación de actividades. La ola invernal generó interrupciones en actividades clave, como el vaciado de placas y la estabilización del terreno. Las lluvias prolongadas afectaron también la logística de transporte y manejo de materiales. Hasta el momento, la obra refleja un 80% de avance global, concentrándose en actividades de red de distribución hidráulica tubería PVC presión 1/2", tubería PVC-s 3" desagüe lavaplatos (cocina), y en los hitos de carpintería metálica y aluminio y suministro

La siguiente tabla muestra las actividades ejecutadas en la obra, sirviendo como referencia para comprender la planificación y los cronogramas comparativos presentados a continuación.

Tabla 2 actividades constructivas del salón Etnocultural

1.1 ACTIVIDADES PRELIMINARES

1.1.1	LOCALIZACIÓN TRAZADO Y REPLANTEO
1.1.2	RELLENO Y NIVELACIÓN CON MATERIAL SELECCIONADO (COMPACTADO) E=15CM
1.1.3	EXCAVACIÓN MANUAL (0-2)M
1.2 ESTRUCTURAS DE CIMENTACIÓN	
1.2.1	VIGA DE CIMIENTO h=0.25 x a=0.25. CONCRETO REFORZADO 3000 PSI
1.2.2	VIGA DE CIMIENTO h=0.15 x a=0.25. CONCRETO REFORZADO 3000 PSI
1.2.3	ZAPATA a=0.80 b=0.80 .h=0.30 CONCRETO REFORZADO 3000 PSI
1.2.4	SOLADO EN CONCRETO 2000 PSI E=5CM
1.3 MAMPOSTERÍA, PAÑETES, REVOQUES, REPELLOS Y PINTURA	
1.3.1	MURO EN BLOQUE CERÁMICO #°5_6-HUECOS.
1.3.2	BLOQUE MACIZO DE 0.12x 0.20m COLOR BLANCO
1.3.3	PAÑETE LISO MUROS 1:4 e=2cm
1.3.4	ESTUCO PLÁSTICO SOBRE MUROS
1.3.5	PINTURA SOBRE MUROS A 2 MANOS EN VINILO TIPO I Inc. 1 mano de vinilo tipo II para sellar poros y Consumibles
1.4 ESTRUCTURAS EN CONCRETO	
1.4.1	COLUMNA DE CONFINAMIENTO MUROS. a= 0.15 x b=0.25. CONCRETO REF. 3000 PSI
1.4.2	COLUMNETA DE CONFINAMIENTO MUROS. a= 0.10 x b=0.10. CONCRETO REF. 3000 PSI
1.4.3	VIGA AEREA h= 0.30 x a= 0.15 CONCRETO REF. 3000 PSI
1.4.4	CINTA DE AMARRE SUPERIOR h=0.15x a=0.10 CONCRETO REF. 3000 PSI
1.4.5	DINTEL h=0.10x a=0.10 CONCRETO REF. 3000 PSI
1.5 CUBIERTAS	
1.5.1	CUBIERTA ARQUITECTÓNICA TRAPEZOIDAL ATICA Incl. Laminas, amarres de fijación.
1.5.2	ESTRUCTURA METALICA PARA CUBIERTA EN CORREA RECTANGULAR DE 3"x1/2" CAL.18 Inc. pintura anticorrosivo y esmalte
1.5.3	CERCHA METALICA PARA CUBIERTA DE 4"x2" Y 3x1-/2" CAL.18, pintura anticorrosivo y esmalte
1.5.4	CIELO RASO EN PVC
1.6 PISOS BASES Y ACABADOS DE PISO Y MUROS	
1.6.1	PLACA DE CONTRAPISO 0.08 DE CONCRETO Ref 3000 PSI
1.6.2	ENCHAPE DE BALDOSA GRIS SEMIPESADO 60cmx60cm Gran formato
1.6.3	GUARDAESCOBAS EN BALDOSA GRIS SEMIPESADA H=8cm
1.6.4	ENCHAPE DE MURO BAÑO 30cmx60cm CERAMICA PLANA SANITADA
1.7 INSTALACIONES HIDROSANITARIA Y APARATOS	
1.7.1	RED DE DISTRIBUCION HIDRAULICA TUBERIA PVC PRESION 1/2"
1.7.2	TUBERIA PVC-S DESAGUE APARATOS SANITARIOS (BAÑOS)
1.7.3	CAJA DE INSPECCION DE 0,70 X 0,70
1.7.4	COMBO SANITARIO MONTECARLO ADVANCE MANANTIAL - SANITARIO CON LAVAMANOS DE PEDESTAL, GRIFERIA Y ACCESORIOS
1.8 INSTALACIONES ELECTRICAS	
1.8.1	COMETIDA ELÉCTRICA TRIFASICA Incl. Tuberías y accesorios, cable y elementos de fijación
1.8.2	TABLERO TRIFÁSICO DE 24 CIRCUITOS Incl. breakers elemento de fijación
1.8.3	PUNTO INTERRUPTOR TRIPLE Incl. Tubería y accesorios PVC, cable N°12, aparato y elemento de fijación
1.8.4	PUNTO INTERRUPTOR DOBLE Incl. Tubería y accesorios PVC, cable N°12, aparato y elemento de fijación
1.8.5	PUNTO INTERRUPTOR SENCILLO Incl. Tubería y accesorios PVC, cable N°12, aparato y elemento de fijación
1.8.6	PUNTO TOMACORRIENTE DOBLE 110V Incl. Tubería y accesorios PVC, cable N°12, aparato y elemento de fijación
1.8.7	PUNTO TOMACORRIENTE DOBLE 220V Incl. Tubería y accesorios PVC, cable N°10, aparato y elemento de fijación
1.8.8	PUNTO LUMINARIO LAMPARA LED CUADRADA DE INCRUSTAR 30X30CM Incl. Tubería y accesorios PVC, cable N°12, aparato y elemento de fijación
1.9 CARPINTERIA METALICA Y ALUMINIO	
1.9.1	VENTANAS EN ALUMINIO CON VIDRIO DE CAL 6MM DE SEGURIDAD DE PISO
1.9.2	PUERTA EN ALUMINIO CON VIDRIO CAL 6MM
1.9.3	LAMINA METALICA GALVANIZADA PUNZONADA CON DISEÑO CAL 18 (INCLUYE

	ESTRUCTURA y PINTURA ELECTROSTATICA)
1.9.4	CANAL EN LAMINA GALVANIZADA CAL 18 a=0.35 h=0.30 M Incluye Frontón en lámina H=1m y bajante en tubo PVC 4"
1.9.5	PUERTA EN METALICA EN LAMINA GALVANIZADA CAL.18 DE 0,90X2,20M Incluye marco metálico en lámina Galvanizada
1.9.6	PUERTA EN ALUMINIO DE 0,70X2,20M Incluye marco en aluminio
1.9.7	PUERTA EN ALUMINIO DE 1,00X2,20M Incluye marco en aluminio
1.9.8	KIT DE BARRAS DE SEGURIDAD ACERO INOXIDABLE
1.10 SUMINISTRO	
1.9.1	AVISO EN ACRILICO 3D de 3mm L=3m a= 0.25m

Ilustración 5 Línea de tiempo de salón Etnocultural planificado

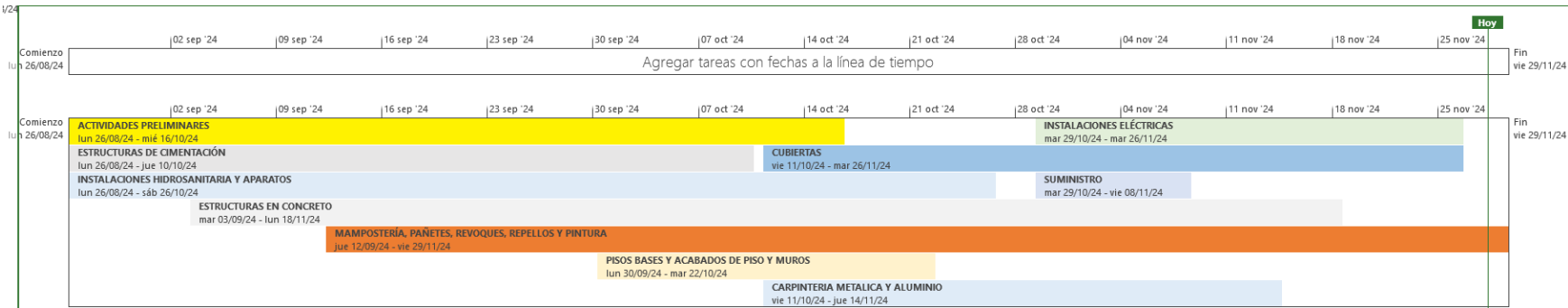


Ilustración 6 Línea de tiempo de salon etnocultural ejecutado

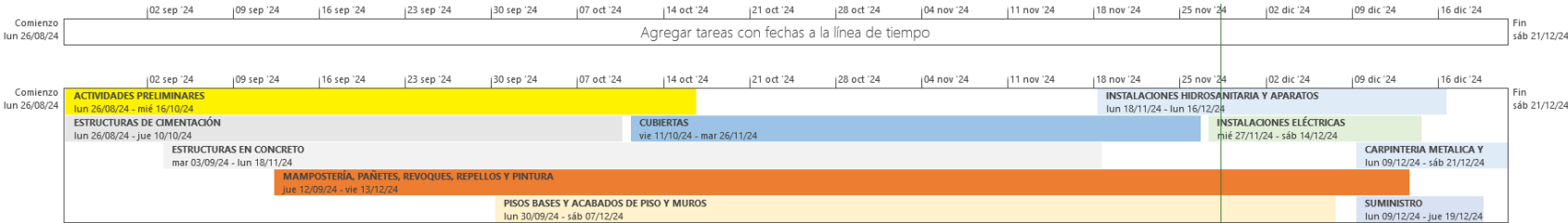


Ilustración 7 Cronograma planificado del salón Etnocultural

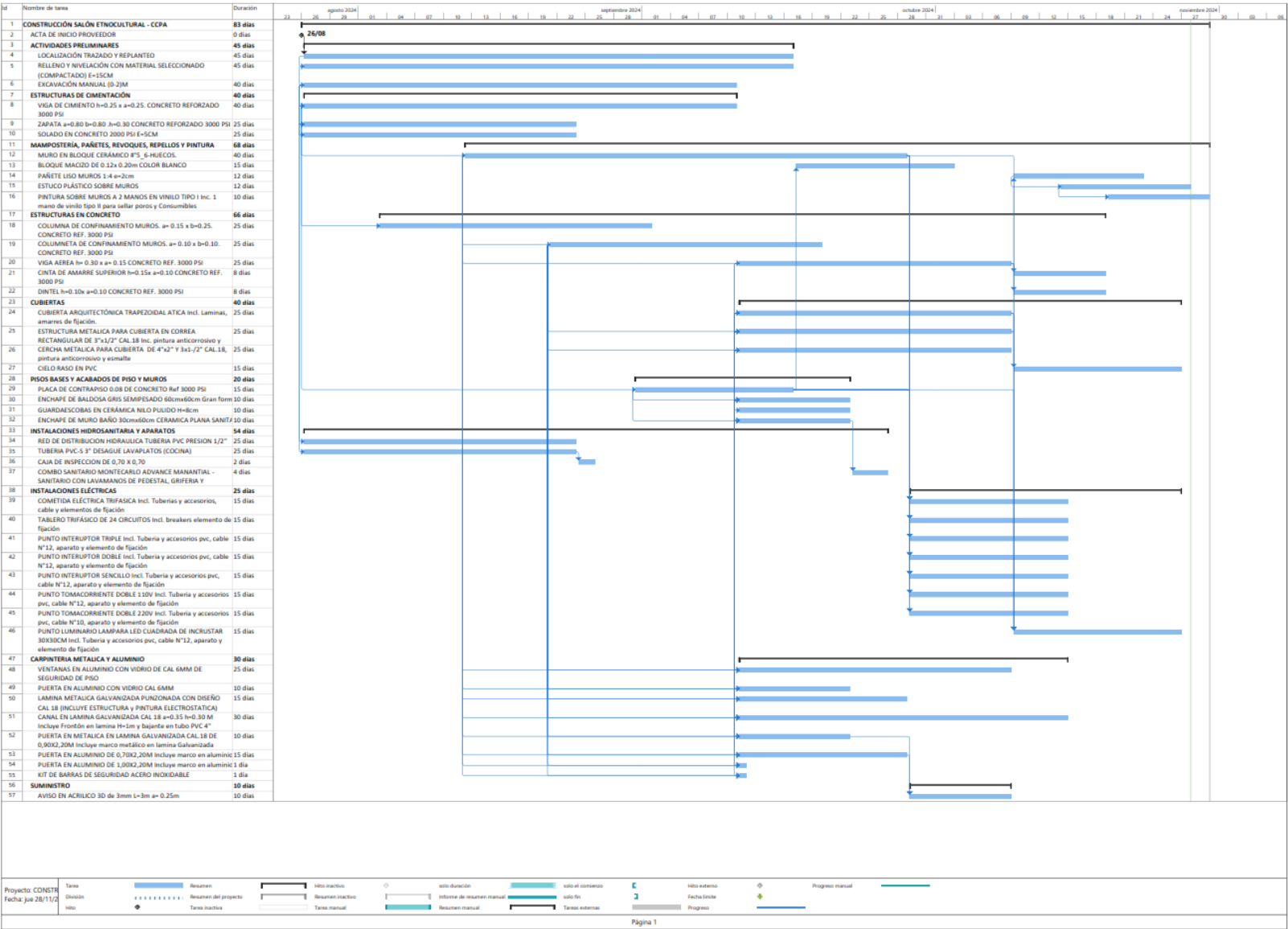
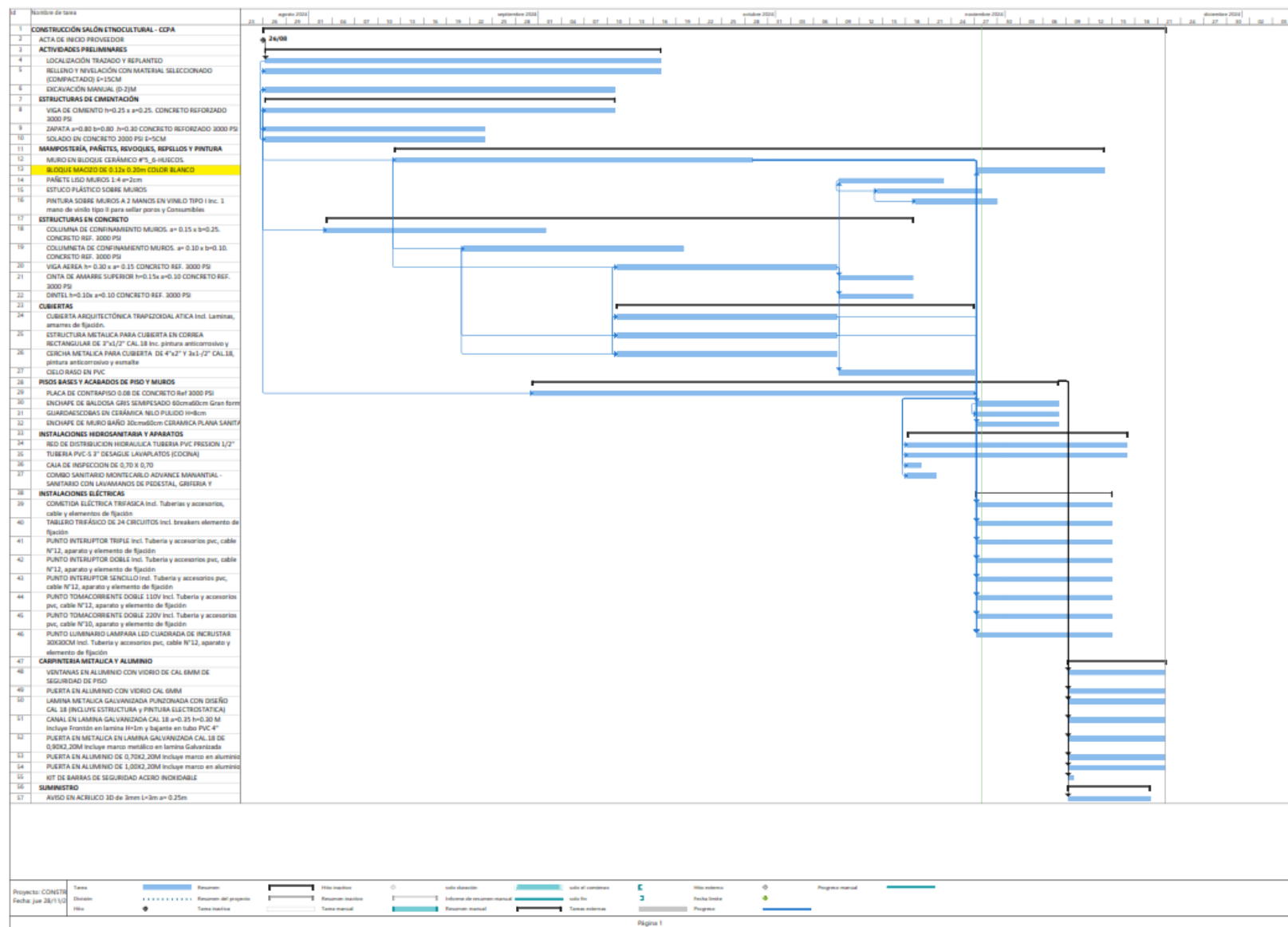


Ilustración 8 Cronograma ejecutado del salón Etnocultural



La **Ilustración 7** muestra el cronograma planificado del salón Etnocultural, detallando las actividades y su duración prevista. Por otro lado, la **Ilustración 8** presenta el cronograma ejecutado, reflejando los ajustes realizados durante la ejecución del proyecto debido a ciertas modificaciones. En este cronograma, se observa que, a pesar de no haber cambios significativos en el tiempo de ejecución de las actividades y el tiempo en que inician las mismas, la ola invernal impactó el avance de la obra, retrasando la finalización del proyecto en un mes. Sin embargo, es importante señalar que no hubo variaciones en el presupuesto inicial, el cual se mantuvo sin cambios en relación con el presupuesto ejecutado.

Registro de actividades ejecutadas

Descripción	Unidad	Cantidad	Observaciones
Localización trazado y replanteo	M ²	486,78	SIN/OBS

Descripción: Esta actividad implicó determinar la ubicación exacta de las estructuras y elementos de la obra de acuerdo con los planos y especificaciones del proyecto. Se identificaron y marcaron los sitios exactos donde se construyeron los elementos de la obra, basándose en las coordenadas y referencias establecidas. Se trasladaron las dimensiones y detalles del plano al terreno.

Descripción	Unidad	Cantidad	Observaciones
Relleno y nivelación con material seleccionado (compactado) e=15cm	M ²	532,40	SIN/OBS

Descripción: Se añadió material seleccionado para llenar los vacíos y las irregularidades del terreno. El material cumplió con las especificaciones técnicas para asegurar la estabilidad y

resistencia del relleno. Después de colocar el material, se niveló la superficie para garantizar que estuviera a la altura y alineación correcta según los planos del proyecto. El material se expandió y alisó de manera uniforme, y la capa fue compactada utilizando compactación manual. Este proceso incrementó la densidad del material, redujo la porosidad y evitó asentamientos futuros. La compactación se realizó en capas de 15 cm de espesor, logrando un resultado uniforme y resistente.

Descripción	Unidad	Cantidad	Observaciones
Excavación manual (0-2) m	M3	19,50	SIN/OBS

Descripción: Se excavó el terreno a una profundidad de entre 0 y 2 metros utilizando herramientas manuales como palas, picos y azadas. El trabajo se realizó a mano, sin maquinaria pesada, permitiendo mayor precisión en áreas de difícil acceso o que requerían detalles específicos. Esta excavación preparó el terreno para la instalación de cimientos, tuberías, cables y otras tareas específicas que demandaron precisión.

Descripción	Unidad	Cantidad	Observaciones
Viga de cimiento h=0.25 x a=0.25. Concreto reforzado 3000 psi	MI	200,88	SIN/OBS

Descripción: Se construyeron vigas de cimiento con dimensiones de 0,25 metros de altura y 0,25 metros de ancho. Estas dimensiones garantizan la capacidad necesaria para soportar las cargas transmitidas desde la estructura superior hacia los cimientos. Se utilizó concreto reforzado con una resistencia de 3000 PSI, mezclado con varillas de acero o mallas para aumentar su resistencia a la compresión y la tracción. Estas vigas distribuyeron las cargas de la estructura a los cimientos, asegurando estabilidad a largo plazo.

Descripción	Unidad	Cantidad	Observaciones
Zapata a=0.80 b=0.80 .h=0.30 concreto reforzado 3000 psi	Und	31,00	SIN/OBS

Descripción: Se construyeron zapatas con 0,80 metros de longitud, 0,80 metros de ancho y 0,30 metros de altura. Estas dimensiones garantizaron una base estable para soportar las cargas de la estructura. Se empleó concreto de 3000 PSI reforzado con varillas de acero, logrando una resistencia adecuada para soportar las cargas y fuerzas ejercidas. Las zapatas distribuirán las cargas de columnas y muros al suelo, evitando asentamientos desiguales y proporcionando una base sólida.

Descripción	Unidad	Cantidad	Observaciones
Solado en concreto 2000 psi e=5cm	M2	19,84	SIN/OBS

Descripción: Se colocó una capa de concreto de 2000 PSI con un espesor de 5 cm, diseñada específicamente como base para las zapatas. Este solado se utiliza para evitar que las zapatas se apoyen directamente sobre el suelo, proporcionando una superficie nivelada, estable y resistente para soportar el peso y las cargas estructurales. El concreto fue vertido, extendido y nivelado de forma uniforme, garantizando la distribución adecuada de las cargas hacia el terreno.

Descripción	Unidad	Cantidad	Observaciones
Muro en bloque cerámico #°5_6- huecos	M2	294,77	SIN/OBS

Descripción: Se construyó un muro utilizando bloques cerámicos #5-6 con huecos, diseñado para ofrecer ligereza, aislamiento térmico y acústico. La colocación de los bloques se realizó siguiendo las especificaciones del proyecto, utilizando mortero para garantizar la estabilidad y

unión entre los elementos. Este muro no tiene una función estructural, ya que el sistema aporticado del salón transfiere las cargas a columnas y vigas. Su propósito principal es delimitar espacios y proporcionar privacidad dentro de la edificación.

Descripción	Unidad	Cantidad	Observaciones
Columna de confinamiento muros. A= 0.15 x b=0.25. Concreto ref. 3000 psi	MI	137,13	SIN/OBS

Descripción: Se construyeron columnas de confinamiento con dimensiones de 0,15 m de ancho y 0,25 m de largo, utilizando concreto de 3000 PSI. Se preparó el sitio, se montó el encofrado, se colocó el acero de refuerzo y se mezcló y vertió el concreto, compactándolo adecuadamente. Tras el curado, se retiró el encofrado y se verificó la integridad de las columnas.

Descripción	Unidad	Cantidad	Observaciones
Viga aérea h= 0.15 x a= 0.30 concreto armado 3000 psi	MI	200,88	SIN/OBS

Descripción: Se construyeron vigas aéreas con dimensiones de 0.15 m de altura y 0.30 m de ancho, utilizando armado concreto de 3000 PSI. Se preparó el área, se colocó el refuerzo, se vertió y compactó el concreto, y tras el curado, se inspeccionaron las vigas para garantizar su cumplimiento con las normativas.

Descripción	Unidad	Cantidad	Observaciones
Placa de contrapiso 0.08 de concreto Ref 3000 psi	M2	489,06	SIN/OBS

Descripción: Se construyó una placa de contrapiso de 0.08 metros de concreto reforzado, cumpliendo con una resistencia de 3000 PSI. Se niveló el área, se instaló el encofrado, se vertió y distribuyó el concreto de forma uniforme, y se realizaron acabados en la superficie. El curado del concreto asegura su resistencia y durabilidad.

Descripción	Unidad	Cantidad	Observaciones
Pañete liso muros 1:4 e=2cm	M2	624,19	SIN/OBS

Descripción: Se aplicó una mezcla de cemento y arena en proporción 1:4, formando una capa uniforme de 2 cm de espesor. Este pañete alisó la superficie del muro, mejorando su apariencia y protegiéndolo contra la humedad. Además, dejó una base adecuada para pintura y revestimientos adicionales.

Descripción	Unidad	Cantidad	Observaciones
Cinta de amarre superior h=0.15x a=0.10 concreto armado	MI	34,90	SIN/OBS

Descripción: Se construyó una cinta de concreto armado en la parte superior de la estructura, con dimensiones de 0.15 m de alto y 0.10 m de ancho. Se instaló el encofrado, se colocaron las varillas de refuerzo y se vertió el concreto. Tras el fraguado, se retiró el encofrado, quedando la cinta lista para proporcionar estabilidad estructural.

Descripción	Unidad	Cantidad	Observaciones
Cubierta arquitectónica trapezoidal incl. Laminas, amarres de fijación.	M2	295,33	SIN/OBS

Descripción: Se instaló un sistema de cubierta con láminas trapezoidales, diseñado para facilitar la evacuación de agua y ofrecer protección funcional y estética. Las láminas, ensambladas de forma precisa, garantizan resistencia a condiciones climáticas adversas.

Descripción	Unidad	Cantidad	Observaciones
Estructura metálica para cubierta en correa rectangular de 3"x1/2" cal.18 inc. Pintura anticorrosivo y esmalte	MI	205,80	SIN/OBS

Descripción: Se instaló una estructura metálica con correa rectangular de calibre 18, recubierta con pintura anticorrosiva y esmalte. Esta estructura sirvió como soporte resistente y duradero para la cubierta.

Descripción	Unidad	Cantidad	Observaciones
Cercha metálica para cubierta de 4"x2" y 3x1-1/2" cal.18, pintura anticorrosivo y esmalte	MI	19,60	SIN/OBS

Descripción: Se instaló la cercha metálica para la cubierta utilizando perfiles de 4"x2" y 3"x1/2" calibre 18. Esta estructura proporcionó el soporte necesario para la cubierta, asegurando estabilidad y resistencia. El proceso incluyó la aplicación de pintura anticorrosiva para proteger el metal contra la oxidación, seguida de un acabado con esmalte para garantizar la durabilidad y un aspecto estético.

Descripción	Unidad	Cantidad	Observaciones
Red de distribución hidráulica tubería PVC presión 1/2"	Glo	1,00	SIN/OBS

Descripción: Se instaló una red de distribución hidráulica utilizando tuberías de PVC de presión de 1/2", asegurándose de que las conexiones fueran herméticas y seguras. Este sistema permitió una distribución eficiente del agua, cumpliendo con las especificaciones técnicas del proyecto. Se emplearon accesorios como codos, uniones y válvulas para garantizar la funcionalidad y el flujo adecuado en toda la instalación.

Descripción				Unidad	Cantidad	Observaciones
Tubería	PVC-S	3"	desagüe lavaplatos	Glo	1,00	SIN/OBS
(cocina)						

Descripción: Se instaló una tubería PVC-S de 3" para el desagüe de lavaplatos en la cocina. Esta tubería, diseñada para resistir las condiciones típicas de desagüe, garantizó la evacuación eficiente de aguas residuales y desechos provenientes de lavaplatos. Se conectó adecuadamente la tubería al sistema de desagüe, asegurando un flujo óptimo y evitando obstrucciones. La tubería PVC-S, resistente a la corrosión, proporcionó un sistema de drenaje confiable y duradero en la cocina.

Descripción				Unidad	Cantidad	Observaciones
Caja de inspección de 0,70 x 0,70				Und	1,00	SIN/OBS

Descripción: Se instaló una caja de inspección con dimensiones de 0,70 x 0,70 metros. Esta caja, construida en materiales resistentes, facilitó el acceso y mantenimiento de los sistemas de tuberías o alcantarillado subterráneos. Su diseño permitió la inspección, limpieza y reparación de las conducciones sin necesidad de excavaciones extensas. La correcta instalación aseguró su funcionalidad y accesibilidad, contribuyendo al mantenimiento eficiente del sistema de saneamiento o distribución de aguas.

Descripción	Unidad	Cantidad	Observaciones
Tablero trifásico de 24 circuitos incl. Breakers elemento de fijación	Und	1,00	SIN/OBS

Descripción: Se instaló un tablero trifásico de 24 circuitos, que se encargó de distribuir la electricidad de manera organizada y segura a las diferentes áreas y equipos dentro de la edificación. El tablero incluyó disyuntores (disyuntores) para proteger cada circuito contra sobrecargas y cortocircuitos, garantizando seguridad. La instalación abarcó los elementos de fijación necesarios para montar el tablero de manera segura en su ubicación designada, asegurando una gestión eficiente y segura del sistema eléctrico.

Descripción	Unidad	Cantidad	Observaciones
Cometida eléctrica trifásica incl. Tubería y accesorios, cable y elementos de fijación	Glo	1,00	SIN/OBS

Descripción: Se instaló una cometida eléctrica trifásica en la obra, que incluyó la colocación de tuberías y accesorios necesarios para proteger y guiar el cableado eléctrico. Se instalaron cables trifásicos para asegurar una distribución eficiente de la electricidad, con los elementos de fijación adecuados para asegurar todos los componentes en su lugar.

Descripción	Unidad	Cantidad	Observaciones
Canal en lámina galvanizada cal 18 a=0.35 h=0.30 m incluye frontón en lamina h=1m y bajante en tubo PVC 4"	MI	40,04	SIN/OBS

Descripción: Se instaló un canal de lámina galvanizada calibre 18 con dimensiones de 0,35 m de ancho y 0,30 m de alto. El canal se complementó con un frontón de lámina galvanizada de 1 metro de altura para cubrir la parte superior y evitar la entrada de residuos, facilitando el flujo del agua. Además, se incluyó un bajante de tubo PVC de 4", que se conectó al canal para evacuar el agua eficientemente.

Descripción	Unidad	Cantidad	Observaciones
Puerta metálica en lámina galvanizada cal.18			
de 0,90x2,20m incluye marco metálico en lámina galvanizada	Und	4,00	SIN/OBS

Descripción: Se instaló una puerta metálica fabricada en lámina galvanizada calibre 18, con dimensiones de 0,90 x 2,20 metros. La puerta incluyó un marco metálico también de lámina galvanizada, diseñado para ofrecer una estructura sólida y resistente. La lámina galvanizada proporcionó protección contra la corrosión, garantizando una larga durabilidad. La instalación aseguró un ajuste preciso y funcionalidad óptima de la puerta, proporcionando un acceso seguro y acorde con las necesidades estéticas de la edificación.

A continuación, se presenta el registro fotográfico de las actividades ejecutadas durante el desarrollo del proyecto. Las imágenes proporcionan una visión detallada de las diferentes fases de la construcción, incluyendo excavaciones, vaciado de concreto para cimentación, encofrado de vigas, instalación de estructuras metálicas, entre otras. Este registro permite evidenciar el avance de la obra y la correcta ejecución de las actividades conforme al plan establecido. Para visualizar el detalle completo de estas actividades, se recomienda consultar el **Apéndice C**, donde se presenta el registro fotográfico íntegro.

Tabla 3 Registro fotográfico de visita a campo

Excavación para zapatas de cimentación	Excavación manual de cimentación	Encofrado y vaciado viga de cimentacion
		
Relleno y compactacion manual viga de cimentacion	Compactacion manual con material seleccionado	Mamposteria de muro en bloque ceramico
		
Mamposteria de muro en bloque ceramico	Fundida de viga aerea	Encofrado y vaciado de vigas aereas
		
Mamposteria de muro sobre vigas armadas	Mamposteria de muros sobre vigas armadas	Vaciado de concreto para placa de contrapiso
		
Aplicación de capas de anticorrosivo y pintura en cerchas	Instalación de correas metálicas	Trabajo de metalúrgica (canal)
		

Instalación de estructura metálica y correas metálicas para cubierta	Instalación de canal de aguas lluvias	Instalación de canal de aguas lluvias
		

Participación en reuniones de seguimiento para revisar el estado del proyecto Preparación previa:

Durante el desarrollo del proyecto, se realizaron reuniones de seguimiento cuyo propósito principal fue evaluar el estado de avance y verificar que las actividades en obra se desarrollarán conforme al cronograma establecido.

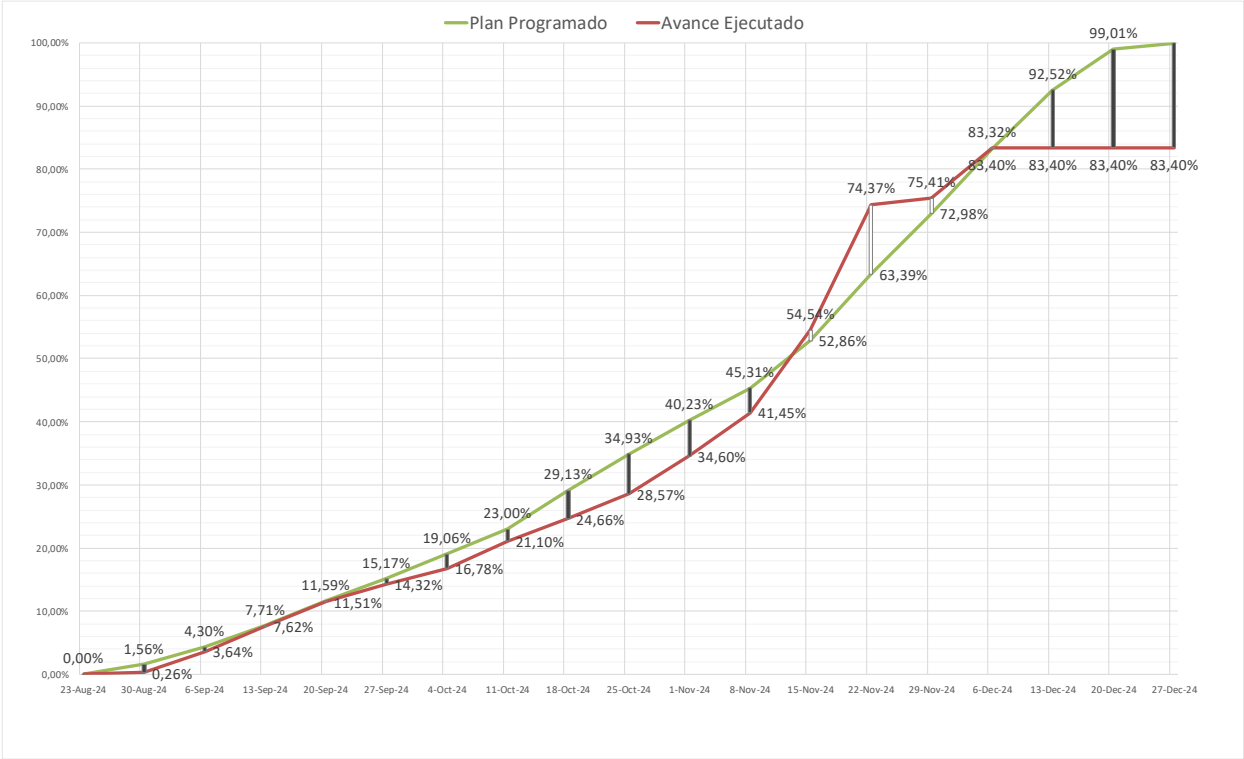
Antes de cada reunión, se recopilaba y organizaba la información generada durante las visitas al sitio, incluyendo los registros de los supervisores y el formato de "record de visita". Estos documentos contienen descripciones detalladas de las actividades ejecutadas, observaciones sobre el progreso de la obra y evidencia fotográfica tomada en campo.

Aunque no se cuenta con actas de las reuniones realizadas ni fotografías de las mismas, el seguimiento y control del proyecto se registró mediante:

Herramientas diseñadas para consolidar el progreso físico y financiero del proyecto. Estos contienen el avance porcentual de cada actividad y su comparación con el cronograma planificado.

A continuación, se puede observar la curva S de seguimiento de proyecto:

Ilustración 9 Curva S salón Etnocultural



Como se puede observar en la Ilustración 9, la curva S de seguimiento del proyecto presenta una trayectoria que refleja el avance real de la obra contra lo programado. Esta representación gráfica permite visualizar claramente la desviación presentada el 22 de noviembre de 2024, coincidente con el período de ola invernal que afectó la región.

El análisis detallado de la curva S de seguimiento evidencia una reducción significativa en la trayectoria del avance programado. La gráfica muestra cómo el proyecto mantuvo un ritmo constante hasta el punto de inflexión generado por las condiciones climáticas adversas.

Total	Avance plan	Avance real	Presupuesto	Costo estimado a la terminación	Ejecutado a la fecha
ACTIVIDADES PRELIMINARES	100,00%	32,12%	\$ 10.410.773	\$ 10.410.773	\$ 3.343.724
ESTRUCTURAS DE CIMENTACIÓN	100,00%	104,72%	\$ 32.895.120	\$ 32.895.120	\$ 34.446.668
MAMPOSTERÍA, PAÑETES,	99,48%	108,33%	\$ 54.947.515	\$ 54.947.515	\$ 59.524.803

Total	Avance plan	Avance real	Presupuesto	Costo estimado a la terminación	Ejecutado a la fecha
REVOQUES, REPELLOS Y PINTURA					
ESTRUCTURAS EN CONCRETO	100,00%	109,08%	\$ 50.858.690	\$ 50.858.690	\$ 55.475.620
CUBIERTAS	100,00%	97,98%	\$ 63.770.765	\$ 63.770.765	\$ 62.480.784
PISOS BASES Y ACABADOS DE PISO Y MUROS	94,66%	83,17%	\$ 99.773.451	\$ 99.773.451	\$ 82.986.445
INSTALACIONES HIDROSANITARIA Y APARATOS	92,12%	0,00%	\$ 7.720.000	\$ 7.720.000	\$ -
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	56,25%	70,60%	\$ 20.580.000	\$ 20.580.000	\$ 14.530.000
CARPINTERIA METALICA Y ALUMINIO	0,00%	27,38%	\$ 48.553.600	\$ 48.553.600	\$ 13.291.900
SUMINISTRO	0,00%	0,00%	\$ 1.450.153	\$ 1.450.153	\$ -
Avance general	83,32%	83,40%			
Costo total			\$ 390.960.066	\$ 390.960.066	\$ 326.079.944

Fotografías tomadas durante las visitas de supervisión, que documentan las etapas clave del proyecto, como la ejecución de cimentaciones, levantamiento de muros, encofrado de vigas y colocación de cubiertas. Estas imágenes sirvieron como soporte para validar el avance de la obra en las reuniones.

Las reuniones de seguimiento permitieron identificar desviaciones menores en el cronograma planificado y tomar decisiones correctivas para mantener el cumplimiento de los hitos establecidos. La combinación de los registros fotográficos y los datos recopilados en las hojas de cálculo facilitó un control riguroso del avance físico y financiero del proyecto.

La documentación fotográfica de las actividades ejecutadas, en conjunto con las hojas de cálculo, sirvió como evidencia clara y verificable del progreso del proyecto. Estas herramientas permitieron monitorear cada fase del desarrollo de la obra, asegurando que los objetivos establecidos fueran alcanzados de manera eficiente.

Elaboración de informes de supervisión detallados

La ejecución de la actividad consistió en la redacción de informes de avance basados en la información recibida de los supervisores, quienes se encargaban de inspeccionar las actividades en el sitio. Los informes fueron elaborados de manera periódica, y cada uno reflejaba el estado de la obra, destacando el progreso de las actividades y cualquier cambio o ajuste realizado en el proceso constructivo.

Una vez elaborados los informes de supervisión detallados, estos fueron sometidos a revisión y aprobación por el ingeniero civil tutor del proyecto. El tutor evaluó la calidad y precisión de la información presentada, asegurándose de que los informes reflejaran fielmente el estado del proyecto y que cumpliera con los requisitos establecidos. Tras la revisión, los informes fueron aprobados y se utilizaron para generar las decisiones y recomendaciones sobre las siguientes actividades a ejecutar en la obra.

La elaboración de informes detallados permitió mantener un seguimiento exhaustivo del avance de las actividades, garantizando que todas las fases del proyecto se completaran dentro de los plazos establecidos.

Los informes generados ofrecieron una documentación precisa y detallada sobre cada fase de la obra, lo que facilitó la toma de decisiones y proporcionó un historial claro del progreso del proyecto.

Los informes de avance y seguimiento del proyecto se han elaborado mediante la implementación sistemática de formatos record visita. Estos documentos, diligenciados por el equipo de supervisión durante sus inspecciones en campo, constituyen la base fundamental para el seguimiento y control de la obra.

A continuación se presenta el formato de registro de visita utilizado para el seguimiento de la obra.

	RECORD DE VISITA DE CAMPO	Fecha: 21/06/2022
		Código: FA-OP-PT-01-01
		Versión: 5
VISITA A PREDIO	No. <u>1</u>	FECHA: <u>05-11-2024</u>
BENEFICIARIO: _____	C.C. _____	
NOMBRE DEL PREDIO: <u>balon stno cultural CCPA</u>	VEREDA: <u>El Futuro</u>	
MUNICIPIO: <u>Aioaguata</u>	DEPARTAMENTO DE ARAUCA	
Situación encontrada:		
<u>En visita a la obra realizada he pudo observar las siguientes actividades ya ejecutadas: Muro en bloque, portete liso sobre muro, columnas y vigas en concreto y viguinitas de amarre.</u>		
Actividades Desarrolladas		
<u>Se continúa con la aplicación de portete liso sobre muro, instalación de la estructura Metálica para cubierta, cerchas y contras.</u>		
Recomendaciones y compromisos		
Seguimiento a las recomendaciones		
Observaciones		
<u>Se les recomienda portar siempre los elementos de protección</u>		
NOMBRE: _____	CARGO: <u>Sup. Obra</u>	FIRMA: _____
NOMBRE: _____	CARGO: _____	FIRMA: _____
Arauca: Calle 18 No. 43-65, Playitas. Tel. (7) 885 6875/ (7) 885 6142 (7) 885 2352		
Bogotá: Calle 76 No. 10-28. Tel. (1) 628 8451/ (1) 345 4155		
www.alcaravan.org.co		

El informe de avance de obra fue elaborado periódicamente como parte del seguimiento técnico del proyecto. Este documento tiene como objetivo reflejar el estado actual de las actividades ejecutadas, comparando el progreso real con el cronograma planificado y destacando cualquier desviación, ajuste o modificación realizada. Además, proporciona un registro detallado que permite la toma de decisiones estratégicas para garantizar el cumplimiento de los plazos establecidos y los estándares de calidad.

A continuación, se presenta un extracto representativo del informe:

FICHA TECNICA DEL CONTRATO				
	CONSTRUCCIÓN	DEL	SALÓN	
	ETNOCULTURAL	EN	EL	PREDIO
Objeto del contrato:	DENOMINADO LA GORGONA, UBICADO EN LA VEREDA EL FUTURO EN EL MUNICIPIO DE ARAUQUITA.			
Contratista:	FUNDACIÓN EL ALCARAVÁN			
Valor de la Orden:	\$ 390.960.066			
# de la PO:	4500071647			
Fecha de inicio:	21/08/2024			
Fecha de finalización:				
Línea de proyecto	INFRAESTRUCTURA	PARA	EL	
	DESARROLLO			
Sublínea de Proyecto	INFRAESTRUCTURA COMUNITARIA			
PERIODO DEL INFORME				
Fecha de corte del informe:	DICIEMBRE DE 2024			
*Porcentaje de avance:	80%			

Indicadores del proyecto

Este informe representa el 80% de ejecución de construcción del salón Etnocultural en el predio denominado la gorgona, ubicado en la vereda el futuro en el municipio de Arauquita.

Lo que representa un valor de \$ 312.768.053 COP del valor total.

El informe completo, con todos los detalles técnicos, se encuentra en el **Apendice O** para consulta.

Cálculo de las cantidades de materiales a utilizar en la obra proyectada y aplicación de estrategias para disminuir desperdicios de los materiales.

Análisis de Información Técnica para Estimación de Materiales

Se revisaron los planos y especificaciones técnicas proporcionadas por el equipo de diseño para determinar las cantidades de materiales requeridos en las diferentes fases de construcción. Este análisis incluyó actividades clave como excavación, cimentación, estructuras de concreto, mampostería y acabados.

A continuación, se presenta una tabla con las principales cantidades estimadas de materiales requeridos para las actividades más representativas del proyecto. Estas cantidades fueron calculadas utilizando la información técnica y los planos revisados:

Tabla 4 Presupuesto salón Etnocultural

CÓD.	CATEGORÍA DE COSTO / INSUMO	U.M.	CNT	Vr.UNIT	Vr.TOTAL
1.1 ACTIVIDADES PRELIMINARES					\$ 10.202.347,35
1.1.1	LOCALIZACIÓN TRAZADO Y REPLANTEO	M2	486,78	\$ 2.820,00	\$ 1.372.719,60
1.1.2	RELLENO Y NIVELACIÓN CON MATERIAL SELECCIONADO (COMPACTADO) E=15CM	M2	532,40	\$ 14.715,00	\$ 7.834.266,00
1.1.3	EXCAVACIÓN MANUAL (0-2)M	M3	28,18	\$ 35.320,00	\$ 995.361,75
1.2 ESTRUCTURAS DE CIMENTACIÓN					\$ 32.634.946,62
1.2.1	VIGA DE CIMIENTO h=0.25 x a=0.25. CONCRETO REFORZADO 3000 PSI	ML	144,97	\$ 141.249,48	\$ 20.476.937,12
1.2.2	VIGA DE CIMIENTO h=0.15 x a=0.25. CONCRETO REFORZADO 3000 PSI	ML	11,09	\$ 137.350,00	\$ 1.523.211,50
1.2.3	ZAPATA a=0.80 b=0.80 .h=0.30 CONCRETO REFORZADO 3000 PSI	UND	31,00	\$ 304.130,00	\$ 9.428.030,00
1.2.4	SOLADO EN CONCRETO 2000 PSI E=5CM	M2	19,84	\$ 60.825,00	\$ 1.206.768,00

CÓD.	CATEGORÍA DE COSTO / INSUMO	U.M.	CNT	Vr.UNIT	Vr.TOTAL
1.3 MAMPOSTERÍA, PAÑETES, REVOQUES, REPELLOS Y PINTURA					\$ 53.911.097,65
1.3.1	MURO EN BLOQUE CERÁMICO #°5_6-HUECOS.	M2	297,32	\$ 60.825,00	\$ 18.084.519,41
1.3.2	BLOQUE MACIZO DE 0.12x 0.20m COLOR BLANCO	M2	9,91	\$ 70.640,00	\$ 699.971,76
1.3.3	PAÑETE LISO MUROS 1:4 e=2cm	M2	591,76	\$ 25.500,00	\$ 15.089.765,25
1.3.4	ESTUCO PLÁSTICO SOBRE MUROS	M2	591,76	\$ 22.560,00	\$ 13.350.004,08
1.3.5	PINTURA SOBRE MUROS A 2 MANOS EN VINILO TIPO I Inc. 1 mano de vinilo tipo II para sellar poros y Consumibles	M2	591,76	\$ 11.300,00	\$ 6.686.837,15
1.4 ESTRUCTURAS EN CONCRETO					\$ 56.947.395,80
1.4.1	COLUMNA DE CONFINAMIENTO MUROS. a= 0.15 x b=0.25. concreto REF. 3000 PSI	ML	138,83	\$ 152.060,00	\$ 21.110.489,80
1.4.2	COLUMNETA DE CONFINAMIENTO MUROS. a= 0.10 x b=0.10. CONCRETO REF. 3000 PSI	ML	29,70	\$ 73.580,00	\$ 2.185.326,00
1.4.3	VIGA AEREA h= 0.30 x a= 0.15 CONCRETO REF. 3000 PSI	ML	152,78	\$ 146.200,00	\$ 22.336.436,00
1.4.4	CINTA DE AMARRE SUPERIOR h=0.15x a=0.10 CONCRETO REF. 3000 PSI	ML	116,17	\$ 80.440,00	\$ 9.344.714,80
1.4.5	DINTEL h=0.10x a=0.10 CONCRETO REF. 3000 PSI	ML	28,69	\$ 68.680,00	\$ 1.970.429,20
1.5 CUBIERTAS					\$ 62.560.226,30
1.5.1	CUBIERTA ARQUITECTÓNICA TRAPEZOIDAL ATICA Incl. Laminas, amarres de fijación.	M2	385,29	\$ 58.860,00	\$ 22.678.192,94
1.5.2	ESTRUCTURA METALICA PARA CUBIERTA EN CORREA RECTANGULAR DE 3"x1/2" CAL.18 Inc. pintura anticorrosivo y esmalte	ML	338,50	\$ 29.430,00	\$ 9.962.055,00
1.5.3	CERCHA METALICA PARA CUBIERTA DE 4"x2" Y 3x1-/2" CAL.18, pintura anticorrosivo y esmalte	ML	19,60	\$ 120.670,00	\$ 2.365.132,00
1.5.4	CIELO RAZO EN PVC Inc. ESTRUCTURA DE SOPORTE	M2	322,85	\$ 85.350,00	\$ 27.554.846,36
1.6 PISOS BASES Y ACABADOS DE PISO Y MUROS					\$ 97.883.437,20
1.6.1	PLACA DE CONTRAPISO 0.08 DE CONCRETO Ref 3000 PSI	M2	489,44	\$ 93.200,00	\$ 45.616.180,80
1.6.2	ENCHAPE DE BALDOSA GRIS SEMIPESADO 60cmx60cm Gran formato	M2	388,74	\$ 110.580,00	\$ 42.987.090,36
1.6.3	GUARDAESCOBAS EN BALDOSA GRIS SEMIPESADA H=8cm	ML	120,51	\$ 15.700,00	\$ 1.892.007,00
1.6.2	ENCHAPE DE MURO BAÑO 30cmx60cm CERAMICA PLANA SANITADA	M2	64,37	\$ 114.780,00	\$ 7.388.159,04
1.7 INSTALACIONES HIDROSANITARIA Y APARATOS					\$ 7.573.780,00
1.7.1	RED DE DISTRIBUCION HIDRAULICA TUBERIA PVC PRESION 1/2"	glo	1,00	\$ 490.530,00	\$ 490.530,00
1.7.2	TUBERIA PVC-S DESAGUE APARATOS SANITARIOS (BAÑOS)	glo	1,00	\$ 1.373.480,00	\$ 1.373.480,00
1.7.3	CAJA DE INSPECCION DE 0,70 X 0,70	UND	1,00	\$ 451.290,00	\$ 451.290,00
1.7.4	COMBO SANITARIO MONTECARLO ADVANCE MANANTIAL - SANITARIO CON LAVAMANOS DE PEDESTAL, GRIFERIA Y	UND	4,00	\$ 1.314.620,00	\$ 5.258.480,00

CÓD.	CATEGORÍA DE COSTO / INSUMO	U.M.	CNT	Vr.UNIT	Vr.TOTAL
ACCESORIOS					
1.8 INSTALACIONES ELECTRICAS					\$ 20.190.330,00
1.8.1	COMETIDA ELÉCTRICA TRIFASICA Incl. Tuberías y accesorios, cable y elementos de fijación	und	1,00	\$ 2.943.170,00	\$ 2.943.170,00
1.8.2	TABLERO TRIFÁSICO DE 24 CIRCUITOS Incl. breakers elemento de fijación	und	1,00	\$ 1.226.320,00	\$ 1.226.320,00
1.8.3	PUNTO INTERRUPTOR TRIPLE Incl. Tubería y accesorios pvc, cable N°12, aparato y elemento de fijación	und	4,00	\$ 137.350,00	\$ 549.400,00
1.8.4	PUNTO INTERRUPTOR DOBLE Incl. Tubería y accesorios pvc, cable N°12, aparato y elemento de fijación	und	6,00	\$ 127.540,00	\$ 765.240,00
1.8.5	PUNTO INTERRUPTOR SENCILLO Incl. Tubería y accesorios pvc, cable N°12, aparato y elemento de fijación	und	3,00	\$ 117.730,00	\$ 353.190,00
1.8.6	PUNTO TOMACORRIENTE DOBLE 110V Incl. Tubería y accesorios pvc, cable N°12, aparato y elemento de fijación	und	28,00	\$ 137.350,00	\$ 3.845.800,00
1.8.7	PUNTO TOMACORRIENTE DOBLE 220V Incl. Tubería y accesorios pvc, cable N°10, aparato y elemento de fijación	und	7,00	\$ 176.590,00	\$ 1.236.130,00
1.8.8	PUNTO LUMINARIO LAMPARA LED CUADRADA DE INCRUSTAR 30X30CM Incl. Tubería y accesorios pvc, cable N°12, aparato y elemento de fijación	und	63,00	\$ 147.160,00	\$ 9.271.080,00
1.9 CARPINTERIA METALICA Y ALUMINIO					\$ 47.633.974,40
1.9.1	VENTANAS EN ALUMINIO CON VIDRIO DE CAL 6MM DE SEGURIDAD DE PISO A TECHO	M2	50,16	\$ 402.240,00	\$ 20.176.358,40
1.9.2	PUERTA EN ALUMINIO CON VIDRIO CAL 6MM	M2	5,72	\$ 559.200,00	\$ 3.198.624,00
1.9.3	LAMINA METALICA GALVANIZADA PUNZONADA CON DISEÑO CAL 18 (INCLUYE ESTRUCTURA y PINTURA ELECTROSTATICA)	M2	10,80	\$ 362.990,00	\$ 3.920.292,00
1.9.4	CANAL EN LAMINA GALVANIZADA CAL 18 a=0.35 h=0.30 M Incluye Frontón en lamina H=1m y bajante en tubo PVC 4"	ML	40,04	\$ 284.500,00	\$ 11.391.380,00
1.9.5	PUERTA EN METALICA EN LAMINA GALVANIZADA CAL.18 DE 0,90X2,20M Incluye marco metálico en lamina Galvanizada	UND	4,00	\$ 814.300,00	\$ 3.257.200,00
1.9.6	PUERTA EN ALUMINIO DE 0,70X2,20M Incluye marco en aluminio	UND	4,00	\$ 539.580,00	\$ 2.158.320,00
1.9.7	PUERTA EN ALUMINIO DE 1,00X2,20M Incluye marco en aluminio	UND	2,00	\$ 735.790,00	\$ 1.471.580,00
1.9.8	KIT DE BARRAS DE SEGURIDAD ACERO INOXIDABLE	UND	2,00	\$ 1.030.110,00	\$ 2.060.220,00
1.10 SUMINISTRO					\$ 1.422.530,00
1.10.1	AVISO EN ACRILICO 3D de 3mm L=3m a= 0.25m	UND	1,00	\$ 1.422.530,00	\$ 1.422.530,00
COSTOS DIRECTOS+INDIRECTOS					\$ 390.960.065,00

Durante la ejecución del proyecto, se implementaron diversas estrategias enfocadas en optimizar el uso de los materiales y reducir desperdicios:

En cada visita al sitio, se realizaron inspecciones detalladas para verificar que los materiales se usarán conforme a las cantidades requeridas, evitando pérdidas innecesarias.

Los materiales fueron almacenados bajo condiciones controladas, protegiéndolos de factores climáticos o deterioro, garantizando así su calidad y disponibilidad.

La solicitud de materiales se ajustó estrictamente a las actividades programadas, lo que ayudó a minimizar acumulaciones innecesarias en obra.

Una vez verificadas las actividades en el sitio, estas se marcaban como completadas al 100% en el cronograma de ejecución. Este proceso no solo reflejaba el avance físico del proyecto, sino que también servía como registro del consumo asociado de materiales.

El control de los avances y la verificación de las actividades completadas se registraron en formatos denominados registros de visita. En estos documentos se detallarán tanto las actividades ejecutadas como las observaciones relacionadas con el uso de materiales. Este sistema permite: Llevar un control exhaustivo de las actividades verificadas en campo, Garantizar que los materiales proyectados sean utilizados de manera efectiva, Proveer una base para ajustes futuros y decisiones estratégicas en la obra.

Cálculo de Cantidades de Materiales Utilizando Herramientas Excel

Para el cálculo de las cantidades de materiales requeridos, se emplearon herramientas de cálculo como Excel, basándonos en las dimensiones y especificaciones técnicas extraídas de los planos del proyecto. Estas herramientas permitieron realizar los ajustes necesarios y garantizar la correcta aplicación de la información técnica proporcionada.

Las cantidades de materiales se calcularon con base en los planos entregados por el equipo de diseño. Estas mediciones técnicas incluyen las dimensiones específicas de cada elemento, como áreas de cimentación, columnas, paredes y acabados.

Aunque no se utilizaron programas como AutoCAD o Revit para la cuantificación directa, la información extraída de los planos se procesó en Excel. En esta herramienta, se implementaron fórmulas que consideraron las dimensiones de cada área y las cantidades por unidad de material para estimar las cantidades finales.

A partir de las cantidades obtenidas, se generó un presupuesto estimado que incluía la descripción de cada material, las cantidades requeridas y su costo unitario. Esta información permitió planificar adecuadamente las compras y prever los recursos necesarios para la ejecución de la obra.

A continuación se puede observar la tabla de cantidades.

Tabla 5 Cantidades de actividades del salón Etnocultural

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	UNIDADES DE MEDIDA/CANTIDADES							CANT	OBSERVA
			Long	Ancho	Alto	Unid	Area	Long. T	Vol	Kg/Ml	TOTA
CONSTRUCCIÓN SALÓN ETNOCULTURAL											
1.1 ACTIVIDADES PRELIMINARES											
1.1.1	LOCALIZACIÓN TRAZADO Y REPLANTEO	M2	25,62	19			486,78			486,78	Sector a intervenir
1.1.2	RELLENO Y NIVELACIÓN CON MATERIAL SELECCIONADO (COMPACTADO) E=15CM	M2	26,62	20			532,4			532,4	Área a intervenir
1.1.3	EXCAVACIÓN MANUAL (0-2)M	M3	3,49	0,25	0,25	1			0,22	28,18	viga cimiento eje A
			13,95	0,25	0,25	1			0,87		viga cimiento

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	UNIDADES DE MEDIDA/CANTIDADES							CANT	OBSERVA	
			Long	Ancho	Alto	Unid	Area	Long. T	Vol	Kg/Ml	TOTA	UBICACI
L												ÓN
CONSTRUCCIÓN SALÓN ETNOCULTURAL												
										144,97	eje B	
											viga	
			7,17	0,25	0,15	1			0,27		cimiento	
											eje B'	
			5,67	0,25	0,25	1			0,35		viga	
											cimiento	
			4,33	0,25	0,25	3			0,81		eje C	
											viga	
			12,61	0,25	0,25	1			0,79		cimiento	
											eje D,E,G	
			1,87	0,25	0,25	1			0,12		viga	
											cimiento	
											eje 1	
1,04	0,25	0,15	4			0,16	viga					
							cimiento					
11,63	0,25	0,25	1			0,73	eje					
							1',2'.3',3"					
14,94	0,25	0,25	2			1,87	viga					
							cimiento					
16,82	0,25	0,25	1			1,05	eje 3,6					
							viga					
1,88	0,25	0,25	1			0,12	cimiento					
							eje 4					
0,8	0,8	1,05	31			20,8	viga					
							3	cimiento				
								eje 5				
								Zapata				
								Z1+pedest				
								al+ Solado				
1.2 ESTRUCTURAS DE CIMENTACIÓN												
1.2.1	VIGA DE CIMIENTO h=0.25 x a=0.25. CONCRETO REFORZADO 3000 PSI	ML								144,97	viga	
											cimiento	
			4,45			1		4,45	eje A			
			17,47			1		17,47	viga			
							cimiento					
							eje B					
							viga					
							cimiento					
							eje C					
							viga					
							cimiento					

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	UNIDADES DE MEDIDA/CANTIDADES							CANT	OBSERVA
			Long	Ancho	Alto	Unid	Area	Long. T	Vol	Kg/Ml	TOTAL
CONSTRUCCIÓN SALÓN ETNOCULTURAL											
											eje D,E,G
											viga cimiento eje H
											viga cimiento eje 1
											viga cimiento eje 1'
											viga cimiento eje 2
											viga cimiento eje 3,6
											viga cimiento eje 4
											viga cimiento eje 5
1.2.2	VIGA DE CIMIENTO h=0.15 x a=0.25. CONCRETO REFORZADO 3000 PSI	ML								11,09	viga cimiento eje B'
											viga cimiento eje 1',2'.3',3''
1.2.3	ZAPATA a=0.80 b=0.80 .h=0.30 CONCRETO REFORZADO 3000 PSI	UND	31							31	Zapata Z1+pedest al
1.2.4	SOLADO EN CONCRETO 2000 PSI E=5CM	M2	0,8	0,8		31	19,8 4			19,84	zapatas
1.3 MAMPOSTERÍA, PAÑETES, REVOQUES, REPELLOS Y PINTURA											
1.3.1	MURO EN BLOQUE	M2	4,04		2,7		10,9 1			297,32	Muro eje A

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	UNIDADES DE MEDIDA/CANTIDADES							CANT	OBSERVA	
			Long	Ancho	Alto	Unid	Area	Long. T	Vol	Kg/Ml	TOTA	UBICACI
L												ÓN
CONSTRUCCIÓN SALÓN ETNOCULTURAL												
CERÁMICO #º5_6- HUECOS.	16,76		2,7		45,2						Muro eje B	
	7,29		0,21		1,53						Muro eje B	
	7,29		0,3		1,09						cuchilla	
	4,19		1,15		2,41							
	4,19		0,22		0,46						Muro eje B	
	5,41		0,87		2,35						Auditorio	
	5,41		0,28		0,76						cuchilla	
	6,99		2,7	2	37,7						Muro eje	
	3,48		2,7	3	28,1						B' C baños	
	9,38		2,7		25,3						Muro eje	
	7,29		0,21		1,53						H	
	7,29		0,3		1,09						Muro eje H	
	4,19		1,15		2,41						Cuchilla	
	4,19		0,22		0,46							
	5,41		0,87		2,35						Muro eje B	
	5,41		0,28		0,76						Auditorio	
	2,34		2,7	2	12,6						cuchilla	
	4,3		0,21		0,9							
	1,26		2,7	4	13,6						Muro eje 1	
	1		2,7	4	10,8						y 3	
	16,94		0,23		3,9						Muro Eje 1	
	20,49		2,7		55,3						Cuchilla	
	18,22		1,53		27,8						Muro eje 1	
	2,45		0,29		0,36						AL EJE 4	
	2,14		2,7		5,78						(DIVISIO	
	2,45		0,29		0,36						N BAÑO)	
	18,1		2,7		48,8						Muro eje 2	
	18,22		1,53		27,8						Muro eje 2	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	UNIDADES DE MEDIDA/CANTIDADES							CANT	OBSERVA CIÓN	
			Long	Ancho	Alto	Unid	Area	Long. T	Vol	Kg/Ml	TOTA L	UBICACI ÓN
CONSTRUCCIÓN SALÓN ETNOCULTURAL												
			8								Cuchilla	
			10,42		0,6		6,25		Muro matera			
			-1		2,7		5	-13,5	Ventanas			
			-12,3		2,2		27,0 6					
			-1		2		3	-6				
			-3		0,6		2	-3,6				
			-1,3		2,2		2	-5,72				
			-4		2,2		-8,8		Puertas			
			-0,9		2,2		4	-7,92				
			-0,7		2,2		6	-9,24				
1.3.2	BLOQUE MACIZO DE 0.12x 0.20m COLOR BLANCO	M2	3,67		2,7		9,91		9,91	Muro eje G		
1.3.3	PAÑETE LISO MUROS 1:4 e=2cm	M2	4,04		2,7	2	21,8 2	591,76	Muro eje A			
			16,76		2,7	2	90,5		Muro eje B			
			7,29		0,21	1	1,53		Muro eje B			
			7,29		0,3	1	1,09		cuchilla			
			4,19		1,15	1	2,41		Muro eje B Auditorio cuchilla			
			4,19		0,22	1	0,46					
			5,41		0,87	1	2,35					
			5,41		0,28	1	0,76		Muro eje B' C baños			
			6,99		2,7	4	75,4 9					
			3,48		2,7	6	56,3 8			Muro eje D,E,G		
			9,38		2,7	2	50,6 5		Muro eje H			
			7,29		0,21	1	1,53		Muro eje H Cuchilla			
			7,29		0,3	1	1,09					
			4,19		1,15	1	2,41		Muro eje B Auditorio cuchilla			
			4,19		0,22	1	0,46					
			5,41		0,87	1	2,35					
5,41		0,28	1	0,76								

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	UNIDADES DE MEDIDA/CANTIDADES							CANT	OBSERVA	
			Long	Ancho	Alto	Unid	Area	Long. T	Vol	Kg/Ml	TOTA	UBICACI
			L								ÓN	
CONSTRUCCIÓN SALÓN ETNOCULTURAL												
			2,34		2,7	4	25,2 7					Muro eje 1 y 3
			4,3		0,21	1	0,9					Muro Eje 1 Cuchilla
			1,26		2,7	8	27,2 2					Muro eje 1 AL EJE 4 (DIVISIO N BAÑO)
			1		2,7	8	21,6					Muro eje 2
			16,94		0,23	1	3,9					Muro eje 2 Cuchilla
			20,49		2,7	2	110, 65					Muro eje 4
			18,22		1,53	1	27,8 8					Muro eje 4 CUCHILL A
			2,45		0,29	1	0,36					
			2,14		2,7	2	11,5 6					Muro eje 5
			2,45		0,29	1	0,36					Muro eje 5 Cuchilla
			18,1		2,7	2	97,7 4					Muro eje 6
			18,22		1,53	1	27,8 8					Muro eje 6 Cuchilla
			10,42		0,6	1	6,25					Muro matera
			-1		2,7	5	-13,5					
			-12,3		2,2		- 27,0 6					Ventanas
			-1		2	3	-6					
			-3		0,6	2	-3,6					
			-1,3		2,2	2	-5,72					
			-4		2,2		-8,8					
			-0,9		2,2	4	-7,92					Puertas
			-0,7		2,2	6	-9,24					
1.3.4	ESTUCO PLÁSTICO SOBRE MUROS	M2	4,04		2,7	2	21,8 2					Muro eje A
			16,76		2,7	2	90,5					Muro eje B
			7,29		0,21	1	1,53				591,76	Muro eje B cuchilla
			7,29		0,3	1	1,09					
			4,19		1,15	1	2,41					Muro eje B

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	UNIDADES DE MEDIDA/CANTIDADES							CANT	OBSERVA
			Long	Ancho	Alto	Unid	Area	Long. T	Vol	Kg/Ml	TOTA
			L								ÓN
CONSTRUCCIÓN SALÓN ETNOCULTURAL											
			4,19		0,22	1	0,46				Auditorio cuchilla
			5,41		0,87	1	2,35				
			5,41		0,28	1	0,76				
			6,99		2,7	4	75,4 9				Muro eje B' C baños
			3,48		2,7	6	56,3 8				Muro eje D,E,G
			9,38		2,7	2	50,6 5				Muro eje H
			7,29		0,21	1	1,53				Muro eje H Cuchilla
			7,29		0,3	1	1,09				
			4,19		1,15	1	2,41				Muro eje B Auditorio cuchilla
			4,19		0,22	1	0,46				
			5,41		0,87	1	2,35				
			5,41		0,28	1	0,76				
			2,34		2,7	4	25,2 7				Muro eje 1 y 3
			4,3		0,21	1	0,9				Muro Eje 1 Cuchilla
			1,26		2,7	8	27,2 2				Muro eje 1 AL EJE 4 (DIVISIO N BAÑO)
			1		2,7	8	21,6				Muro eje 2
			16,94		0,23	1	3,9				Muro eje 2 Cuchilla
			20,49		2,7	2	110, 65				Muro eje 4
			18,22		1,53	1	27,8 8				Muro eje 4 CUCHILL A
			2,45		0,29	1	0,36				Muro eje 5
			2,14		2,7	2	11,5 6				
			2,45		0,29	1	0,36				Muro eje 5 Cuchilla
			18,1		2,7	2	97,7 4				Muro eje 6
			18,22		1,53	1	27,8 8				Muro eje 6 Cuchilla
			10,42		0,6	1	6,25				Muro matera
			-1		2,7	5	-13,5				Ventanas
			-12,3		2,2		-				

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	UNIDADES DE MEDIDA/CANTIDADES							CANT	OBSERVA	
			Long	Ancho	Alto	Unid	Area	Long. T	Vol	Kg/Ml	TOTA L	UBICACI ÓN
CONSTRUCCIÓN SALÓN ETNOCULTURAL												
1.3.5	PINTURA SOBRE MUROS A 2 MANOS EN VINILO TIPO I Inc. 1 mano de vinilo tipo II para sellar poros y Consumibles	M2								591,76	Puertas	
												Muro eje A
												Muro eje B
												Muro eje B cuchilla
											Muro eje B Auditorio cuchilla	
											Muro eje B' C baños	
											Muro eje D,E,G	
											Muro eje H	
											Muro eje H Cuchilla	
											Muro eje B Auditorio cuchilla	
											Muro eje 1 y 3	
							Muro Eje 1 Cuchilla					
							Muro eje 1 AL EJE 4 (DIVISIO N BAÑO)					
							Muro eje 2					
							Muro eje 2 Cuchilla					

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	UNIDADES DE MEDIDA/CANTIDADES							CANT	OBSERVA	
			Long	Ancho	Alto	Unid	Area	Long. T	Vol	Kg/Ml	TOTAL	UBICACIÓN
CONSTRUCCIÓN SALÓN ETNOCULTURAL												
			20,49		2,7	2	110,65					Muro eje 4
			18,22		1,53	1	27,88					Muro eje 4 CUCHILLA
			2,45		0,29	1	0,36					A
			2,14		2,7	2	11,56					Muro eje 5
			2,45		0,29	1	0,36					Muro eje 5 Cuchilla
			18,1		2,7	2	97,74					Muro eje 6
			18,22		1,53	1	27,88					Muro eje 6 Cuchilla
			10,42		0,6	1	6,25					Muro matera
			-1		2,7	5	-13,5					
			-12,3		2,2		-27,06					Ventanas
			-1		2	3	-6					
			-3		0,6	2	-3,6					
			-1,3		2,2	2	-5,72					
			-4		2,2		-8,8					Puertas
			-0,9		2,2	4	-7,92					
			-0,7		2,2	6	-9,24					
1.4 ESTRUCTURAS EN CONCRETO												
1.4.1	COLUMNA DE CONFINAMIENTO MUROS. a= 0.15 x b=0.25. CONCRETO REF. 3000 PSI	ML	3,85			17		65,45			137,13	Columna eje a
			5,37			7		37,59				Columna eje 4
			4,87			7		34,09				Columna eje 6

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	UNIDADES DE MEDIDA/CANTIDADES							CANT	OBSERVA	
			Long	Ancho	Alto	Unid	Area	Long. T	Vol	Kg/Ml	TOTAL	UBICACIÓN
CONSTRUCCIÓN SALÓN ETNOCULTURAL												
1.4.2	COLUMNETA DE CONFINAMIENTO MUROS. a= 0.10 x b=0.10. CONCRETO REF. 3000 PSI	ML	2,7			11		29,7			29,7	Baños
1.4.3	VIGA AEREA h= 0.30 x a= 0.15 CONCRETO REF. 3000 PSI	ML	4,49			1		4,49			158,88	viga Aerea eje A
			17,34			1		17,34				viga Aerea eje B
			7,17			1		7,17				viga Aerea eje B - C
			7,44			1		7,44				viga Aerea eje C
			7,44			1		7,44				viga Aerea eje D
			6,1			3		18,3				viga Aerea eje E,F,G
			16			1		16				viga Aerea eje H
			4,49			1		4,49				viga Aerea eje 1
			14,36			1		14,36				viga Aerea eje 2
			18,99			2		37,98				viga Aerea eje 3,6
			21,43			1		21,43				viga Aerea eje 4
			2,44			1		2,44				viga Aerea eje 5
1.4.4	CINTA DE AMARRE SUPERIOR h=0.15x a=0.10 CONCRETO REF. 3000 PSI	ML	17,2			1		17,2			87,99	viga cinta eje B y H
			4,95			1		4,95				viga Cinta eje 4 y 5
			5,95			4		23,8				viga Cinta eje D,E,F,G
			7,5			1		7,5				viga Cinta eje C
			14,81			1		14,81				viga Cinta eje 2
			19,72			1		19,72				viga Cinta eje 6

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	UNIDADES DE MEDIDA/CANTIDADES							CANT	OBSERVA CIÓN	
			Long	Ancho	Alto	Unid	Area	Long. T	Vol	Kg/Ml	TOTA L	UBICACI ÓN
CONSTRUCCIÓN SALÓN ETNOCULTURAL												
1.4.5	DINTEL h=0.10x a=0.10 CONCRETO REF. 3000 PSI	ML	2,2					2,2			28,69	Puerta acceso baños
			0,9			6		5,4				Puerta cubiculos
			1,5			2		3				Puerta acceso auditorio
			12,14					12,14				Division vidrio sala juntas y oficina
			4,2					4,2				acceso trasero auditorio
			1,1			2		1,1				Acceso vestidor
			0,65			2		0,65				Soporte baranda
			1.5 CUBIERTAS									
1.5.1	CUBIERTA ARQUITECTÓNICA TRAPEZOIDAL ATICA Incl. Laminas, amarres de fijación.	M2	22,52		10,4 8		236, 01			385,29	Cubierta auditorio	
		M2	15,92		6,09		96,9 5				Cubierta oficinas	
		M2	7,72		4,9		37,8 3				Cubierta baños	
		M3	5		2,9		14,5				Cubierta vestidor	
1.5.2	ESTRUCTURA METALICA PARA CUBIERTA EN CORREA RECTANGULAR DE 3"x1/2" CAL.18 Inc. pintura anticorrosivo y esmalte	ML	21			9		189		338,5	Correas de la cubierta Auditorio	
			21			6		126			Correas de la cubierta oficinas y baños	
			5			2		10			Correas de la cubierta	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	UNIDADES DE MEDIDA/CANTIDADES							CANT	OBSERVA	
			Long	Ancho	Alto	Unid	Area	Long. T	Vol	Kg/Ml	TOTA	CIÓN
L												UBICACI
CONSTRUCCIÓN SALÓN ETNOCULTURAL												ÓN
											baños	
											Correas de la cubierta vestidor	
1.5.3	CERCHA METALICA PARA CUBIERTA DE 4"x2" Y 3x1-/2" CAL.18, pintura anticorrosivo y esmalte	ML	9,8			2		19,6		19,6	Cerchas	
1.5.4	CIELO RASO EN PVC	M2	19,82		9,8		194,24			322,85	Cielo raso Auditorio	
			17,17		3,84		65,93				Cielo raso sala juntas y oficina con accesos	
			7,44		2,85		21,2				cielo raso baños	
			17,17		2,25		38,63				cielo raso circulacion	
			1,42		2		2,84				Cielo raso acceso	
			1.6 PISOS BASES Y ACABADOS DE PISO Y MUROS									
1.6.1	PLACA DE CONTRAPISO 0.08 DE CONCRETO Ref 3000 PSI	M2	331,05				331,05			489,44	placa contrapiso general	
			33,45				33,45				Placa tarima	
			4,63				4,63				rampa y escaleras	
			120,32				120,32				Anden perimetral	
1.6.2	ENCHAPE DE BALDOSA GRIS SEMIPESADO 60cmx60cm Gran formato	M2	15,9		21,5		341,85			388,74	Enchape interno	
			4		9,8		39,2				Enchape tarima piso	
			5,99		0,4		2,4				Enchape tarima pared	
			1,37		0,4	2	1,1				Enchape lateral	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	UNIDADES DE MEDIDA/CANTIDADES							CANT	OBSERVA	
			Long	Ancho	Alto	Unid	Area	Long. T	Vol	Kg/Ml	TOTAL	UBICACIÓN
CONSTRUCCIÓN SALÓN ETNOCULTURAL												
											pared	
			2,4		1	2,4			enchape rampa			
			0,9		1	2	1,8		enchape escalones			
1.6.3	GUARDAESC OBAS EN BALDOSA GRIS SEMIPESTADA H=8cm	ML	120,51					120,51		120,51	Enchape guardaesco bas	
1.6.4	ENCHAPE DE MURO BAÑO 30cmx60cm CERAMICA PLANA SANITADA	M2	2,54	1,8		2	9,14			64,37		
			2,65	1,8		2	9,54					
			3,44	1,8		2	12,3 8					
			2,65	1,8		2	9,54					
			1,4	1,8		2	5,04					
			1,4	1,8		2	5,04					
			1,4	1,8		2	5,04					
			1,4	1,8		2	5,04					
			1	1,8		2	3,6					
1.7 INSTALACIONES HIDROSANITARIA Y APARATOS												
1.7.1	RED DE DISTRIBUCIO N HIDRAULICA TUBERIA PVC PRESION 1/2"	glo	1					1		1		
1.7.2	TUBERIA PVC-S DESAGUE APARATOS SANITARIOS (BAÑOS)	glo	1					1		1		
1.7.3	CAJA DE INSPECCION DE 0,70 X 0,70	UND				1				1		

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	UNIDADES DE MEDIDA/CANTIDADES							CANT	OBSERVA	
			Long	Ancho	Alto	Unid	Area	Long. T	Vol	Kg/Ml	TOTA	UBICACI
L												
CONSTRUCCIÓN SALÓN ETNOCULTURAL												
1.7.4	COMBO SANITARIO MONTECARL O ADVANCE MANANTIAL - SANITARIO CON LAVAMANOS DE PEDESTAL, GRIFERIA Y ACCESORIOS	UND				4					4	
1.8 INSTALACIONES ELECTRICAS												
1.8.1	COMETIDA ELÉCTRICA TRIFASICA Incl. Tuberias y accesorios, cable y elementos de fijación	UND				1					1	
1.8.2	TABLERO TRIFÁSICO DE 24 CIRCUITOS Incl. breakers elemento de fijación	UND				1					1	
1.8.3	PUNTO INTERRUPTOR TRIPLE Incl. Tuberia y accesorios pvc, cable N°12, aparato y elemento de fijación	UND				4					4	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	UNIDADES DE MEDIDA/CANTIDADES								CANT	OBSERVA
			Long	Ancho	Alto	Unid	Area	Long. T	Vol	Kg/Ml	TOTAL	UBICACIÓN
CONSTRUCCIÓN SALÓN ETNOCULTURAL												
1.8.4	PUNTO INTERRUPTOR DOBLE Incl. Tuberia y accesorios pvc, cable N°12, aparato y elemento de fijación	UND				6					6	
1.8.5	PUNTO INTERRUPTOR SENCILLO Incl. Tuberia y accesorios pvc, cable N°12, aparato y elemento de fijación	UND				3					3	
1.8.6	PUNTO TOMACORRIENTE DOBLE 110V Incl. Tuberia y accesorios pvc, cable N°12, aparato y elemento de fijación	UND				28					28	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	UNIDADES DE MEDIDA/CANTIDADES							CANT	OBSERVA	
			Long	Ancho	Alto	Unid	Area	Long. T	Vol	Kg/Ml	TOTA L	UBICACI ÓN
CONSTRUCCIÓN SALÓN ETNOCULTURAL												
1.8.7	PUNTO TOMACORRI ENTE DOBLE 220V Incl. Tuberia y accesorios pvc, cable N°10, aparato y elemento de fijación	UND				7					7	
1.8.8	PUNTO LUMINARIO LAMPARA LED CUADRADA DE INCRUSTAR 30X30CM Incl. Tuberia y accesorios pvc, cable N°12, aparato y elemento de fijación	UND				63					63	
1.9 CARPINTERIA METALICA Y ALUMINIO												
1.9.1	VENTANAS EN ALUMINIO CON VIDRIO DE CAL 6MM DE SEGURIDAD DE PISO	M2	1		2,7	5	13,5					Ventanas fijas fachada lateral
			12,3		2,2		27,0 6			50,16	Division en vidrio	
			1		2	3	6				Ventanas corredizas fachada frontral	
			3		0,6	2	3,6				Ventana baños	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	UNIDADES DE MEDIDA/CANTIDADES								CANT	OBSERVA CIÓN
			Long	Ancho	Alto	Unid	Area	Long. T	Vol	Kg/Ml	TOTA L	UBICACI ÓN
CONSTRUCCIÓN SALÓN ETNOCULTURAL												
1.9.2	PUERTA EN ALUMINIO CON VIDRIO CAL 6MM	M2	1,3		2,2	2	5,72				5,72	Puerta metálica con vidrio acceso principal
1.9.3	LAMINA METALICA GALVANIZADA A PUNZONADA CON DISEÑO CAL 18 (INCLUYE ESTRUCTURA y PINTURA ELECTROSTATICA)	M2	1		2,7	4	10,8				10,8	Laminas punzonada con figuras
1.9.4	CANAL EN LAMINA GALVANIZADA CAL 18 a=0.35 h=0.30 M Incluye Frontón en lamina H=1m y bajante en tubo PVC 4"	ML	20,02			2		20,02			40,04	Canal lateral derecha e izquierda
1.9.5	PUERTA EN METALICA EN LAMINA GALVANIZADA CAL.18 DE 0,90X2,20M Incluye marco metálico en lamina Galvanizada	UND				4					4	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	UNIDADES DE MEDIDA/CANTIDADES							CANT	OBSERVA	
			Long	Ancho	Alto	Unid	Area	Long. T	Vol	Kg/Ml	TOTA	UBICACI
L												ÓN
CONSTRUCCIÓN SALÓN ETNOCULTURAL												
1.9.6	PUERTA EN ALUMINIO DE 0,70X2,20M Incluye marco en aluminio	UND				4					4	
1.9.7	PUERTA EN ALUMINIO DE 1,00X2,20M Incluye marco en aluminio	UND				2					2	
1.9.8	KIT DE BARRAS DE SEGURIDAD ACERO INOXIDABLE	UND				2					2	
1.10 SUMINISTRO												
1.9.1	AVISO EN ACRILICO 3D de 3mm L=3m a= 0.25m	UND				1					1	
TOTAL												

Documentación del Uso de Recursos en la Obra

Con la información obtenida de los cálculos de las cantidades necesarias, se realizaron las cotizaciones a proveedores para obtener los precios actualizados de los materiales. La siguiente tabla muestra las cantidades a cotizar a los proveedores.

Tabla 6 Precio de material de cantera

DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	V/UNIT.	V/T.TOTAL
CANTERA				

Arena de rio	m3	63,00	\$ 105.000,00	\$ 6.615.000,00
Triturado 3/4"	m3	63,00	\$ 210.000,00	\$ 13.230.000,00

Tabla 7 Precio de material de ferreteria

DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	V/UNIT.	V/T.TOTAL
FERRETERIA				
Cemento 42.5kg	Bt	720,00	\$ 36.960,00	\$ 26.611.200,00
Acero recto 12mm L=6m	und	350,00	\$ 33.600,00	\$ 11.760.000,00
Acero recto 9mm L=6m	und	550,00	\$ 22.050,00	\$ 12.127.500,00
Acero recto 6mm L=6m	und	45,00	\$ 15.750,00	\$ 708.750,00
Malla electrosoldada 15x15x3mm (18m * a=2.35)	rollo	12,50	\$ 304.500,00	\$ 3.806.250,00
Puntilla normal 2-1/2"	Libra	26,00	\$ 5.250,00	\$ 136.500,00
Alambre negro N°18	Kg	70,00	\$ 9.975,00	\$ 698.250,00
BLOQUE Cmico #5_6-HUECOS a=10 x h=20 x l=30	Und	4500,00	\$ 1.785,00	\$ 8.032.500,00
BLOQUE MACIZO DE CEMENTO a=12 x h=20 x l=30	Und	150,00	\$ 2.625,00	\$ 393.750,00
Ladrillo tolete 20x10x6cm	und	80,00	\$ 997,50	\$ 79.800,00
Estuco Plástico	kg	1220,00	\$ 3.675,00	\$ 4.483.500,00
Lija 180	Und	25,00	\$ 1.470,00	\$ 36.750,00
Pintura Vinilo Tipo I x 5 galones	Cuñete	3,00	\$ 351.750,00	\$ 1.055.250,00
Pintura Vinilo Tipo II	Cuñete	2,00	\$ 294.000,00	\$ 588.000,00
Brocha 3"	Und	7,00	\$ 11.130,00	\$ 77.910,00
Rodillo Felpa	Und	7,00	\$ 12.600,00	\$ 88.200,00
Lamina Trapezoidal Atica Cal.30 de 1,08x6.0m	Und	69,00	\$ 157.500,00	\$ 10.867.500,00
Gancho 3x1-1/2"	Und	1950,00	\$ 819,00	\$ 1.597.050,00
Tubo metálico 4x2" Cal.18 L=6m	Und	7,00	\$ 152.250,00	\$ 1.065.750,00
Tubo metálico 3x1-1/2" Cal.18 L=6m	Und	60,00	\$ 84.000,00	\$ 5.040.000,00
Soldadura 60-13 x 332	Kg	7,00	\$ 16.800,00	\$ 117.600,00
Disco de corte 4"	Und	10,00	\$ 5.250,00	\$ 52.500,00
Pintura Dos en uno	Galón	2,00	\$ 84.000,00	\$ 168.000,00
Tiner	litro	8,00	\$ 10.500,00	\$ 84.000,00
Lamina PVC 5.95x0.25m Blanco	Und	221,00	\$ 52.500,00	\$ 11.602.500,00
Unión PVC Blanca	Und	7,00	\$ 21.000,00	\$ 147.000,00

DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	V/UNIT.	V/T.TOTAL
Corniza PVC Blanca	Und	31,00	\$ 21.000,00	\$ 651.000,00
Angulo 2.44m	Und	330,00	\$ 7.350,00	\$ 2.425.500,00
Vigueta 2.44m	Und	330,00	\$ 8.400,00	\$ 2.772.000,00
Omega 2.44m	Und	330,00	\$ 8.400,00	\$ 2.772.000,00
Clavo 1"	Libra	5,00	\$ 10.500,00	\$ 52.500,00
Tornillo estructura	Und	4500,00	\$ 157,50	\$ 708.750,00
Tornillo Pvc	Und	4500,00	\$ 157,50	\$ 708.750,00
Enchape de muro plana Satinada 30c60cm	m2	65,34	\$ 84.000,00	\$ 5.488.560,00
Enchape de piso Gris Semipesado 60c60cm	m2	406,44	\$ 84.000,00	\$ 34.140.960,00
Combo Sanitario Montecarlo Advance Manantial - (Sanitario + Lavamanos con pedestal + Griferia y Accesorios)	Und	4,00	\$ 1.050.000,00	\$ 4.200.000,00
Pego 25kg	Und	120,00	\$ 18.900,00	\$ 2.268.000,00
Boquilla	Kg	48,00	\$ 6.300,00	\$ 302.400,00
Cemento Blanco	Kg	8,00	\$ 3.150,00	\$ 25.200,00
Chazo + Tornillo 1/4"	und	16,00	\$ 1.575,00	\$ 25.200,00
Kit de barras	und	2,00	\$ 945.000,00	\$ 1.890.000,00
Red Hidráulica	glo	1,00	\$ 300.000,00	\$ 300.000,00
Red Sanitaria	glo	1,00	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00
Tubo PVC-S 4" L=6m	und	3,00	\$ 99.750,00	\$ 299.250,00
Codo PVC-S 4"	und	8,00	\$ 15.750,00	\$ 126.000,00
SemiCodo PVC-S 4"	und	8,00	\$ 11.550,00	\$ 92.400,00
Cable 3x6+1	ml	50,00	\$ 36.750,00	\$ 1.837.500,00
Tubo Galvanizado 1-1/4" L=6m	und	1,00	\$ 105.000,00	\$ 105.000,00
Conduleta 1-1/2"	und	1,00	\$ 21.000,00	\$ 21.000,00
Conector Bimetálico	und	3,00	\$ 8.400,00	\$ 25.200,00
Cinta Bandy 5/8"	ml	6,00	\$ 5.250,00	\$ 31.500,00
Hebillas metálicas 5/8"	und	6,00	\$ 3.675,00	\$ 22.050,00
Tubo PVC Conduit 1" L=3m	und	12,00	\$ 18.900,00	\$ 226.800,00
Curva PVC Conduit 1"	und	2,00	\$ 2.100,00	\$ 4.200,00
Tablero Trifásico 24 circuitos	und	1,00	\$ 210.000,00	\$ 210.000,00
Breakers 1x15 Amp	und	6,00	\$ 31.500,00	\$ 189.000,00
Breakers 2x20 Amp	und	9,00	\$ 52.500,00	\$ 472.500,00
Tubo PVC Conduit 1/2" L=3m	und	220,00	\$ 10.500,00	\$ 2.310.000,00
Curva PVC Conduit 1/2"	und	90,00	\$ 1.050,00	\$ 94.500,00

DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	V/UNIT.	V/T.TOTAL
Terminal PVC Conduit 1/2"	und	124,00	\$ 840,00	\$ 104.160,00
Caja PVC 4x2	und	48,00	\$ 1.575,00	\$ 75.600,00
Caja PVC OCTAGONAL	und	63,00	\$ 1.575,00	\$ 99.225,00
Alambre N°12	ml	1250,00	\$ 3.150,00	\$ 3.937.500,00
Alambre N°10	ml	85,00	\$ 4.200,00	\$ 357.000,00
Cinta aislante 3M	Und	7,00	\$ 8.400,00	\$ 58.800,00
Interruptor Triple	Und	4,00	\$ 18.900,00	\$ 75.600,00
Interruptor Doble	Und	6,00	\$ 15.750,00	\$ 94.500,00
Interruptor Sencillo	Und	3,00	\$ 13.650,00	\$ 40.950,00
Tomacorriente Doble 110V	und	28,00	\$ 18.900,00	\$ 529.200,00
Tomacorriente Doble 220V	und	7,00	\$ 26.250,00	\$ 183.750,00
Lampara Led Cuadeada Incrustar 24W	und	63,00	\$ 36.750,00	\$ 2.315.250,00
ORNAMENTACIÓN				
Ventanas en aluminio y vidrio 10mm	m2	50,16	\$ 350.000,00	\$ 17.556.000,00
Puertas en aluminio y vidrio 10mm	m2	5,72	\$ 500.000,00	\$ 2.860.000,00
Lamina Metálica Galv. Cal.18	m2	10,80	\$ 300.000,00	\$ 3.240.000,00
Canal lámina Galv. Cal.18 + Frontón	ml	40,00	\$ 207.685,00	\$ 8.307.400,00
Puerta Metálica 0,90x2020m	und	4,00	\$ 725.000,00	\$ 2.900.000,00
Lamina Galv. Cal.18 + Marco	und	4,00	\$ 400.000,00	\$ 1.600.000,00
Puerta Aluminio 0,70x2,20m + Marco	und	2,00	\$ 570.000,00	\$ 1.140.000,00
PUBLICIDAD				
Aviso en acrílico	und	1,00	\$ 1.400.000,00	\$ 1.400.000,00
TOTAL				\$ 233.943.665,00

Memoria de Cálculo y Análisis de Precios Unitarios (APU)

La memoria de cálculo utilizada para determinar las cantidades de materiales se basó en las fórmulas estándar para cada tipo de material y actividad. Estas fórmulas se ajustaron conforme al tipo de obra y los requisitos específicos de la construcción.

Para la determinación de costos asociados a cada actividad, se elaboraron Análisis de Precios Unitarios (APU) detallados, en los cuales se desglosaron los costos de los materiales, la mano de

obra y los equipos necesarios. A continuación, se presenta un ejemplo de los datos obtenidos en este análisis.

Tabla 8 APU de salón Etnocultural

APU											
	MATERIALES						MANO DE OBRA		EQUIPOS + FORMALETA + S.S. + DOTACIÓN, EXAMENES + AIU + IVA DE UTILIDAD		VALOR TOTAL
CÓD.	DESCRIPCIÓN	UN D	CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL	V/T.TOTAL	V/UNIT.	SUB- TOTAL	V/UNIT.	SUB- TOTAL	V/TOTAL
1.1						\$ -		\$8.207.798		\$1.932.818	\$ 10.140.616
1.1.1						\$ -	\$ 2.000	\$ 973.560	\$ 400	\$ 194.712	\$ 1.168.272
1.1.2						\$ -	\$ 12.000	\$6.388.800	\$ 3.000	\$1.597.200	\$ 7.986.000
1.1.3						\$ -	\$ 30.000	\$ 845.438	\$ 5.000	\$ 140.906	\$ 986.344
1.2						\$18.261.187		\$8.438.100		\$2.279.800	\$ 10.717.900
1.2.1	Cemento 42.5kg	Bt	74,62	\$ 36.960	\$ 2.757.841	\$ 12.326.712	\$ 35.000	\$5.073.950	\$10.000	\$1.449.700	\$ 6.523.650
	Arena de rio	m3	5,44	\$ 105.000	\$ 570.819						
	Triturado 3/4"	m3	8,15	\$ 210.000	\$ 1.712.458						
	Acero recto 12mm L=6m	und	103,31	\$ 33.600	\$ 3.471.328						
	Acero recto 9mm L=6m	und	162,74	\$ 22.050	\$ 3.588.515						
	Puntilla normal 2- 1/2"	Libra	5,00	\$ 5.250	\$ 26.250						
	Alambre negro N°18	Kg	20,00	\$ 9.975	\$ 199.500						
1.2.2	Cemento 42.5kg	Bt	3,42	\$ 36.960	\$ 126.583	\$ 1.072.629	\$ 35.000	\$ 388.150	\$ 10.000	\$ 110.900	\$ 499.050
	Arena de rio	m3	0,25	\$ 105.000	\$ 26.200						
	Triturado 3/4"	m3	0,37	\$ 210.000	\$ 78.600						
	Acero recto 12mm	und	14,06	\$ 33.600	\$ 472.416						

APU											
	MATERIALES					MANO DE OBRA			EQUIPOS + FORMALETA + S.S. + DOTACIÓN, EXAMENES + AIU + IVA DE UTILIDAD		VALOR TOTAL
CÓD.	DESCRIPCIÓN	UN D	CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL	V/T.TOTAL	V/UNIT.	SUB- TOTAL	V/UNIT.	SUB- TOTAL	V/TOTAL
	L=6m										
	Acero recto 9mm L=6m	und	13,99	\$ 22.050	\$ 308.455						
	Puntilla normal 2- 1/2"	Libra	2,00	\$ 5.250	\$ 10.500						
	Alambre negro N°18	Kg	5,00	\$ 9.975	\$ 49.875						
	Cemento 42.5kg	Bt	49,02	\$ 36.960	\$ 1.811.649						
	Arena de rio	m3	3,57	\$ 105.000	\$ 374.976						
1.2.3	Triturado 3/4"	m3	5,36	\$ 210.000	\$ 1.124.928	\$ 4.403.028	\$ 80.000	\$ 2.480.000	\$ 20.000	\$ 620.000	\$ 3.100.000
	Acero recto 12mm L=6m	und	31,00	\$ 33.600	\$ 1.041.600						
	Alambre negro N°18	Kg	5,00	\$ 9.975	\$ 49.875						
1.2.4	Cemento 42.5kg	Bt	5,37	\$ 36.960	\$ 198.419						
	Arena de rio	m3	0,60	\$ 105.000	\$ 62.496	\$ 458.819	\$ 25.000	\$ 496.000	\$ 5.000	\$ 99.200	\$ 595.200
	Triturado 3/4"	m3	0,94	\$ 210.000	\$ 197.904						
1.3						\$ 22.370.778		\$ 22.065.230		\$ 5.974.314	\$ 28.039.544
1.3.1	BLOQUE Cmco #5_6-HUECOS a=10 x h=20 x l=30	Und	4501,4 3	\$ 1.785	\$ 8.035.057	\$ 10.424.113	\$ 15.000	\$ 4.459.808	\$ 5.000	\$ 1.486.603	\$ 5.946.410
	Cemento 42.5kg	Bt	50,01	\$ 36.960	\$ 1.848.345						
	Arena de rio	m3	5,15	\$ 105.000	\$ 540.712						

APU											
	MATERIALES						MANO DE OBRA		EQUIPOS + FORMALETA + S.S. + DOTACIÓN, EXAMENES + AIU + IVA DE UTILIDAD		VALOR TOTAL
CÓD.											
	DESCRIPCIÓN	UN D	CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL	V/T.TOTAL	V/UNIT.	SUB- TOTAL	V/UNIT.	SUB- TOTAL	V/TOTAL
	L=6m				3.083.252						
	Puntilla normal 2- 1/2"	Libra	5,00	\$ 5.250	\$ 26.250						
	Alambre negro N°18	Kg	10,00	\$ 9.975	\$ 99.750						
	Cemento 42.5kg	Bt	2,45	\$ 36.960	\$ 90.400						
	Arena de rio	m3	0,18	\$ 105.000	\$ 18.711						
	Triturado 3/4"	m3	0,27	\$ 210.000	\$ 56.133						
1.4.2	Acero recto 9mm L=6m	und	21,13	\$ 22.050	\$ 465.990	\$ 1.166.734	\$ 30.000	\$ 891.000	\$ 8.000	\$ 237.600	\$
	Acero recto 6mm L=6m	und	30,80	\$ 15.750	\$ 485.100						1.128.600
	Puntilla normal 2- 1/2"	Libra	2,00	\$ 5.250	\$ 10.500						
	Alambre negro N°18	Kg	4,00	\$ 9.975	\$ 39.900						
	Cemento 42.5kg	Bt	58,88	\$ 36.960	\$ 2.176.170						
	Arena de rio	m3	4,29	\$ 105.000	\$ 450.425						
	Triturado 3/4"	m3	6,43	\$ 210.000	\$ 1.351.274						
1.4.3	Acero recto 12mm L=6m	und	112,59	\$ 33.600	\$ 3.782.912	\$ 12.419.474	\$ 57.000	\$ 9.056.160	\$ 10.000	\$ 1.588.800	\$ 10.644.960
	Acero recto 9mm L=6m	und	199,85	\$ 22.050	\$ 4.406.693						
	Puntilla normal 2- 1/2"	Libra	10,00	\$ 5.250	\$ 52.500						
	Alambre negro	Kg	20,00	\$ 9.975	\$ 199.500						

APU											
	MATERIALES						MANO DE OBRA		EQUIPOS + FORMALETA + S.S. + DOTACIÓN, EXAMENES + AIU + IVA DE UTILIDAD		VALOR TOTAL
CÓD.											
	DESCRIPCIÓN	UN D	CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL	V/T.TOTAL	V/UNIT.	SUB- TOTAL	V/UNIT.	SUB- TOTAL	V/TOTAL
	N°18										
1.4.4	Cemento 42.5kg	Bt	14,35	\$ 36.960	\$ 530.391	\$ 2.362.258	\$ 28.000	\$ 3.252.760	\$ 10.000	\$ 1.161.700	\$ 4.414.460
	Arena de rio	m3	1,05	\$ 105.000	\$ 109.781						
	Triturado 3/4"	m3	1,57	\$ 210.000	\$ 329.342						
	Acero recto 9mm L=6m	und	40,39	\$ 22.050	\$ 890.600						
	Acero recto 6mm L=6m	und	25,82	\$ 15.750	\$ 406.595						
	Puntilla normal 2- 1/2"	Libra	3,00	\$ 5.250	\$ 15.750						
	Alambre negro N°18	Kg	8,00	\$ 9.975	\$ 79.800						
1.4.5	Cemento 42.5kg	Bt	2,36	\$ 36.960	\$ 87.326	\$ 507.136	\$ 25.000	\$ 717.250	\$ 5.000	\$ 143.450	\$ 860.700
	Arena de rio	m3	0,17	\$ 105.000	\$ 18.075						
	Triturado 3/4"	m3	0,26	\$ 210.000	\$ 54.224						
	Acero recto 9mm L=6m	und	10,06	\$ 22.050	\$ 221.897						
	Acero recto 6mm L=6m	und	6,38	\$ 15.750	\$ 100.415						
	Puntilla normal 2- 1/2"	Libra	1,00	\$ 5.250	\$ 5.250						
	Alambre negro N°18	Kg	2,00	\$ 9.975	\$ 19.950						
1.5						\$ 40.737.955		\$ 10.292.548		\$ 4.654.179	\$ 14.946.726
1.5.1	Lamina Trapezoidal Atica Cal.30 de	Und	69,00	\$ 157.500	\$ 10.867.500	\$ 12.467.007	\$ 10.000	\$ 3.852.904	\$ 5.000	\$ 1.926.452	\$ 5.779.356

APU											
	MATERIALES						MANO DE OBRA		EQUIPOS + FORMALETA + S.S. + DOTACIÓN, EXAMENES + AIU + IVA DE UTILIDAD		VALOR TOTAL
CÓD.											
	DESCRIPCIÓN	UN D	CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL	V/T.TOTAL	V/UNIT.	SUB- TOTAL	V/UNIT.	SUB- TOTAL	V/TOTAL
	1,08x6.0m										
	Gancho 3x1-1/2"	Und	1953,00	\$ 819	\$ 1.599.507						
	Tubo metálico 3x1-1/2" Cal.18 L=6m	Und	57,12	\$ 84.000	\$ 4.797.800						
	Soldadura 60-13 x 332	Kg	2,00	\$ 16.800	\$ 33.600						
1.5.2	Disco de corte 4"	Und	5,00	\$ 5.250	\$ 26.250	\$ 4.983.650	\$ 7.000	\$ 2.369.500	\$ 3.000	\$ 1.015.500	\$ 3.385.000
	Pintura Dos en uno	Galón	1,00	\$ 84.000	\$ 84.000						
	Tiner	litro	4,00	\$ 10.500	\$ 42.000						
	Tubo metálico 4x2" Cal.18 L=6m	Und	7,00	\$ 152.250	\$ 1.065.750						
	Tubo metálico 3x1-1/2" Cal.18 L=6m	Und	2,00	\$ 84.000	\$ 168.000						
1.5.3	Soldadura 60-13 x 332	Kg	5,00	\$ 16.800	\$ 84.000	\$ 1.470.000	\$ 10.000	\$ 196.000	\$ 5.000	\$ 98.000	\$ 294.000
	Disco de corte 4"	Und	5,00	\$ 5.250	\$ 26.250						
	Pintura Dos en uno	Galón	1,00	\$ 84.000	\$ 84.000						
	Tiner	litro	4,00	\$ 10.500	\$ 42.000						
	Lamina PVC 5.95x0.25m Blanco	Und	220,64	\$ 52.500	\$ 11.583.774						
1.5.4	Unión PVC Blanca	Und	7,00	\$ 21.000	\$ 147.079	\$ 21.817.298	\$ 12.000	\$ 3.874.144	\$ 5.000	\$ 1.614.227	\$ 5.488.370
	Corniza PVC Blanca	Und	31,00	\$ 21.000	\$ 651.088						
	Angulo 2.44m	Und	330,96	\$ 7.350	\$						

APU											
	MATERIALES					MANO DE OBRA			EQUIPOS + FORMALETA + S.S. + DOTACIÓN, EXAMENES + AIU + IVA DE UTILIDAD		VALOR TOTAL
CÓD.	DESCRIPCIÓN	UN D	CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL	V/T.TOTAL	V/UNIT.	SUB- TOTAL	V/UNIT.	SUB- TOTAL	V/TOTAL
					2.432.593						
	Vigueta 2.44m	Und	330,96	\$ 8.400	\$ 2.780.106						
	Omega 2.44m	Und	330,96	\$ 8.400	\$ 2.780.106						
	Clavo 1"	Libra	5,00	\$ 10.500	\$ 52.500						
	Tornillo estructura	Und	4412,87	\$ 158	\$ 695.026						
	Tornillo Pvc	Und	4412,87	\$ 158	\$ 695.026						
1.6						\$ 67.718.458		\$ 13.714.130		\$ 4.953.790	\$ 18.667.920
	Cemento 42.5kg	Bt	322,46	\$ 36.960	\$ 11.918.019						
	Arena de rio	m3	23,49	\$ 105.000	\$ 2.466.798						
1.6.1	Triturado 3/4"	m3	35,24	\$ 210.000	\$ 7.400.393	\$ 25.540.743	\$ 15.000	\$ 7.341.660	\$ 5.000	\$ 2.447.220	\$ 9.788.880
	Malla electrosoldada 15x15x3mm (18m * a=2.35)	roll o	12,33	\$ 304.500	\$ 3.755.533						
1.6.2	Enchape de piso Gris Semipesado 60c60cm	m2	396,00	\$ 84.000	\$ 33.263.984	\$ 35.405.983	\$ 13.000	\$ 5.053.646	\$ 5.000	\$ 1.943.710	\$ 6.997.356
	Pego 25kg	Und	100,00	\$ 18.900	\$ 1.889.999						
	Boquilla	Kg	40,00	\$ 6.300	\$ 252.000						

APU											
	MATERIALES						MANO DE OBRA		EQUIPOS + FORMALETA + S.S. + DOTACIÓN, EXAMENES + AIU + IVA DE UTILIDAD		VALOR TOTAL
CÓD.	DESCRIPCIÓN	UN D	CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL	V/T.TOTAL	V/UNIT.	SUB- TOTAL	V/UNIT.	SUB- TOTAL	V/TOTAL
1.6.3	Enchape de piso Gris Semipesado 60c60cm	m2	10,33	\$ 84.000	\$ 867.672	\$ 930.723	\$ 4.000	\$ 482.040	\$ 2.000	\$ 241.020	\$ 723.060
	Pego 25kg	Und	3,00	\$ 18.900	\$ 56.752						
	Boquilla	Kg	1,00	\$ 6.300	\$ 6.300						
1.6.2	Enchape de muro plana Satinada 30c60cm	m2	65,33	\$ 84.000	\$ 5.487.637	\$ 5.841.008	\$ 13.000	\$ 836.784	\$ 5.000	\$ 321.840	\$ 1.158.624
	Pego 25kg	Und	16,50	\$ 18.900	\$ 311.798						
	Boquilla	Kg	6,60	\$ 6.300	\$ 41.573						
1.7						\$ 5.706.105		\$ 1.010.000		\$ 260.000	\$ 1.270.000
1.7.1	Red Hidráulica	glo	1,00	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 170.000	\$ 170.000	\$ 30.000	\$ 30.000	\$ 200.000
1.7.2	Red Sanitaria	glo	1,00	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 320.000	\$ 320.000	\$ 80.000	\$ 80.000	\$ 400.000
1.7.3	Ladrillo tolete 20x10x6cm	und	78,79	\$ 998	\$ 78.591	\$ 155.705	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 70.000	\$ 70.000	\$ 270.000
	Cemento 42.5kg	Bt	1,00	\$ 36.960	\$ 36.872						
	Arena de rio	m3	0,10	\$ 105.000	\$ 10.811						
	Triturado 3/4"	m3	0,03	\$ 210.000	\$ 6.804						
	Acero recto 9mm L=6m	und	0,80	\$ 22.050	\$ 17.640						
	Alambre negro N°18	Kg	0,50	\$ 9.975	\$ 4.988						
1.7.4	Combo Sanitario Montecarlo	und	4,00	\$ 1.050.000	\$ 4.200.000	\$ 4.250.400	\$ 80.000	\$ 320.000	\$ 20.000	\$ 80.000	\$ 400.000

APU											
	MATERIALES						MANO DE OBRA		EQUIPOS + FORMALETA + S.S. + DOTACIÓN, EXAMENES + AIU + IVA DE UTILIDAD		VALOR TOTAL
CÓD.											
	DESCRIPCIÓN	UN D	CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL	V/T.TOTAL	V/UNIT.	SUB- TOTAL	V/UNIT.	SUB- TOTAL	V/TOTAL
	Advance Manantial - (Sanitario + Lavamanos con pedestal + Griferia y Accesorios)										
	Cemento Blanco	Kg	8,00	\$ 3.150	\$ 25.200						
	Chazo + Tornillo 1/4"	und	16,00	\$ 1.575	\$ 25.200						
1.8						\$ 13.346.801		\$ 4.535.000		\$ 1.945.000	\$ 6.480.000
	Cable 3x6+1	ml	50,00	\$ 36.750	\$ 1.837.500						
	Tubo Galvanizado 1-1/4" L=6m	und	1,00	\$ 105.000	\$ 105.000						
	Conduleta 1-1/2"	und	1,00	\$ 21.000	\$ 21.000						
	Conector Bimetálico	und	3,00	\$ 8.400	\$ 25.200						
1.8.1	Cinta Bandy 5/8"	ml	6,00	\$ 5.250	\$ 31.500	\$ 2.273.250	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 250.000	\$ 250.000	\$ 750.000
	Hebillas metálicas 5/8"	und	6,00	\$ 3.675	\$ 22.050						
	Tubo PVC Conduit 1" L=3m	und	12,00	\$ 18.900	\$ 226.800						
	Curva PVC Conduit 1"	und	2,00	\$ 2.100	\$ 4.200						
	Tablero Trifásico 24 circuitos	und	1,00	\$ 210.000	\$ 210.000						
1.8.2	Breakers 1x15 Amp	und	6,00	\$ 31.500	\$ 189.000	\$ 875.111	\$ 150.000	\$ 150.000	\$ 30.000	\$ 30.000	\$ 180.000
	Breakers 2x20 Amp	und	9,00	\$ 52.500	\$ 472.500						

APU											
	MATERIALES						MANO DE OBRA		EQUIPOS + FORMALETA + S.S. + DOTACIÓN, EXAMENES + AIU + IVA DE UTILIDAD		VALOR TOTAL
CÓD.											
	DESCRIPCIÓN	UN D	CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL	V/T.TOTAL	V/UNIT.	SUB- TOTAL	V/UNIT.	SUB- TOTAL	V/TOTAL
	Cemento 42.5kg	Bt	0,07	\$ 36.960	\$ 2.583						
	Arena de rio	m3	0,01	\$ 105.000	\$ 1.028						
1.8.3	Tubo PVC Conduit 1/2" L=3m	und	8,00	\$ 10.500	\$ 84.000						
	Curva PVC Conduit 1/2"	und	8,00	\$ 1.050	\$ 8.400						
	Terminal PVC Conduit 1/2"	und	8,00	\$ 840	\$ 6.720						
	Caja PVC 4x2	und	4,00	\$ 1.575	\$ 6.300	\$ 334.740	\$ 35.000	\$ 140.000	\$ 15.000	\$ 60.000	\$ 200.000
	Alambre N°12	ml	48,00	\$ 3.150	\$ 151.200						
	Cinta aislante 3M	Und	0,30	\$ 8.400	\$ 2.520						
	Interruptor Triple	Und	4,00	\$ 18.900	\$ 75.600						
	Tubo PVC Conduit 1/2" L=3m	und	12,00	\$ 10.500	\$ 126.000						
	Curva PVC Conduit 1/2"	und	12,00	\$ 1.050	\$ 12.600						
1.8.4	Terminal PVC Conduit 1/2"	und	12,00	\$ 840	\$ 10.080	\$ 481.950	\$ 35.000	\$ 210.000	\$ 15.000	\$ 90.000	\$ 300.000
	Caja PVC 4x2	und	6,00	\$ 1.575	\$ 9.450						
	Alambre N°12	ml	72,00	\$ 3.150	\$ 226.800						
	Cinta aislante 3M	Und	0,30	\$ 8.400	\$ 2.520						
	Interruptor Doble	Und	6,00	\$ 15.750	\$ 94.500						
1.8.5	Tubo PVC Conduit 1/2" L=3m	und	6,00	\$ 10.500	\$ 63.000	\$ 235.935	\$ 35.000	\$ 105.000	\$ 15.000	\$ 45.000	\$ 150.000
	Curva PVC Conduit 1/2"	und	6,00	\$ 1.050	\$ 6.300						

APU											
	MATERIALES						MANO DE OBRA		EQUIPOS + FORMALETA + S.S. + DOTACIÓN, EXAMENES + AIU + IVA DE UTILIDAD		VALOR TOTAL
CÓD.											
	DESCRIPCIÓN	UN D	CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL	V/T.TOTAL	V/UNIT.	SUB- TOTAL	V/UNIT.	SUB- TOTAL	V/TOTAL
	Terminal PVC Conduit 1/2"	und	6,00	\$ 840	\$ 5.040						
	Caja PVC 4x2	und	3,00	\$ 1.575	\$ 4.725						
	Alambre N°12	ml	36,00	\$ 3.150	\$ 113.400						
	Cinta aislante 3M	Und	0,30	\$ 8.400	\$ 2.520						
	Interruptor Sencillo	Und	3,00	\$ 13.650	\$ 40.950						
1.8.6	Tubo PVC Conduit 1/2" L=3m	und	56,00	\$ 10.500	\$ 588.000						
	Curva PVC Conduit 1/2"	und	28,00	\$ 1.050	\$ 29.400						
	Terminal PVC Conduit 1/2"	und	28,00	\$ 840	\$ 23.520						
	Caja PVC 4x2	und	28,00	\$ 1.575	\$ 44.100	\$ 2.275.980	\$ 35.000	\$ 980.000	\$ 15.000	\$ 420.000	\$ 1.400.000
	Alambre N°12	ml	336,00	\$ 3.150	\$ 1.058.400						
	Cinta aislante 3M	Und	0,40	\$ 8.400	\$ 3.360						
	Tomacorriente Doble 110V	und	28,00	\$ 18.900	\$ 529.200						
1.8.7	Tubo PVC Conduit 1/2" L=3m	und	14,00	\$ 10.500	\$ 147.000						
	Curva PVC Conduit 1/2"	und	7,00	\$ 1.050	\$ 7.350						
	Terminal PVC Conduit 1/2"	und	7,00	\$ 840	\$ 5.880	\$ 622.965	\$ 35.000	\$ 245.000	\$ 15.000	\$ 105.000	\$ 350.000
	Caja PVC 4x2	und	7,00	\$ 1.575	\$ 11.025						
	Alambre N°10	ml	84,00	\$ 3.150	\$ 264.600						
	Cinta aislante 3M	Und	0,40	\$ 8.400	\$ 3.360						

APU											
	MATERIALES						MANO DE OBRA		EQUIPOS + FORMALETA + S.S. + DOTACIÓN, EXAMENES + AIU + IVA DE UTILIDAD		VALOR TOTAL
CÓD.											
	DESCRIPCIÓN	UN D	CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL	V/T.TOTAL	V/UNIT.	SUB- TOTAL	V/UNIT.	SUB- TOTAL	V/TOTAL
	Tomacorriente Doble 220V	und	7,00	\$ 26.250	\$ 183.750						
	Tubo PVC Conduit 1/2" L=3m	und	126,00	\$ 10.500	\$ 1.323.000						
	Curva PVC Conduit 1/2"	und	31,50	\$ 1.050	\$ 33.075						
	Terminal PVC Conduit 1/2"	und	63,00	\$ 840	\$ 52.920						
1.8.8	Caja PVC OCTAGONAL	und	63,00	\$ 1.575	\$ 99.225	\$ 6.246.870	\$ 35.000	\$ 2.205.000	\$ 15.000	\$ 945.000	\$ 3.150.000
	Alambre N°12	ml	756,00	\$ 3.150	\$ 2.381.400						
	Cinta aislante 3M	Und	5,00	\$ 8.400	\$ 42.000						
	Lampara Led Cuadeada Incrustar 24W	und	63,00	\$ 36.750	\$ 2.315.250						
1.9						\$ 39.904.707		\$ 5.483.000		\$ 1.491.400	\$ 6.974.400
1.9.1	Ventanas en aluminio y vidrio 10mm	m2	50,16	\$ 350.000	\$ 17.556.000	\$ 17.556.000	\$ 40.000	\$ 2.006.400	\$ 10.000	\$ 501.600	\$ 2.508.000
1.9.2	Puertas en aluminio y vidrio 10mm	m2	5,72	\$ 500.000	\$ 2.860.000	\$ 2.860.000	\$ 40.000	\$ 228.800	\$ 10.000	\$ 57.200	\$ 286.000
1.9.3	Lamina Metálica Galv. Cal.18	m2	10,80	\$ 300.000	\$ 3.240.000	\$ 3.240.000	\$ 45.000	\$ 486.000	\$ 15.000	\$ 162.000	\$ 648.000
1.9.4	Canal lámina Galv. Cal.18 + Frontón	ml	40,04	\$ 207.685	\$ 8.315.707	\$ 8.808.707	\$ 45.000	\$ 1.801.800	\$ 15.000	\$ 600.600	\$ 2.402.400
	Tubo PVC-S 4" L=6m	und	3,00	\$ 95.000	\$ 285.000						

APU											
	MATERIALES						MANO DE OBRA		EQUIPOS + FORMALETA + S.S. + DOTACIÓN, EXAMENES + AIU + IVA DE UTILIDAD		VALOR TOTAL
CÓD.											
	DESCRIPCIÓN	UN D	CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL	V/T.TOTAL	V/UNIT.	SUB- TOTAL	V/UNIT.	SUB- TOTAL	V/TOTAL
	Codo PVC-S 4"	und	8,00	\$ 15.000	\$ 120.000						
	SemiCodo PVC-S 4"	und	8,00	\$ 11.000	\$ 88.000						
1.9.5	Puerta Metálica 0,90x2020m Lamina Galv. Cal.18 + Marco	und	4,00	\$ 725.000	\$ 2.900.000	\$ 2.900.000	\$ 60.000	\$ 240.000	\$ 15.000	\$ 60.000	\$ 300.000
1.9.6	Puerta Aluminio 0,70x2,20m + Marco	und	4,00	\$ 400.000	\$ 1.600.000	\$ 1.600.000	\$ 85.000	\$ 340.000	\$ 15.000	\$ 60.000	\$ 400.000
1.9.7	Puerta Aluminio 1,00x2,20m + Marco	und	2,00	\$ 570.000	\$ 1.140.000	\$ 1.140.000	\$ 90.000	\$ 180.000	\$ 15.000	\$ 30.000	\$ 210.000
1.9.8	Kit de barras	und	2,00	\$ 900.000	\$ 1.800.000	\$ 1.800.000	\$ 100.000	\$ 200.000	\$ 10.000	\$ 20.000	\$ 220.000
1.10						\$ 46.279.300		\$ 1.750.000			\$ 1.750.000
1.10.1	Aviso en acrílico	und	1,00	\$ 1.400.000	\$ 1.400.000	\$ 1.400.000		\$ -		\$ -	\$ -

Verificación del comportamiento de la seguridad dentro de la obra mediante la elaboración de formatos pertinentes al proceso

Evaluación de Riesgos mediante Formatos de Inspección

Para garantizar la seguridad en el sitio de la obra, se desarrollaron formatos de inspección enfocados en identificar y evaluar los riesgos presentes. Estos formatos incluyen campos específicos para registrar los peligros detectados, clasificar los riesgos según su nivel de severidad (alto, medio, bajo) y proponer medidas correctivas adecuadas. Cada inspección se realizó de acuerdo con un plan de trabajo detallado, donde se evaluaron áreas clave como la manipulación de maquinaria, la exposición a sustancias peligrosas y las prácticas laborales seguras.

Aunque la información específica sobre las observaciones no se puede compartir por razones de confidencialidad, a continuación se presentan ejemplos de los formatos utilizados para el seguimiento de los riesgos (ver Ilustración 9 e Ilustración 10).

Ilustración 10 Formato de evaluación de riesgos

		PANORAMA DE PELIGROS Y RIESGOS EN EL SITIO DE TRABAJO		Código: FA-HESQ-PT-01-01 Versión: 06 Fecha: 31/07/2020								
Fecha de Diligenciamiento: ____/____/____		Permiso de trabajo: _____										
Lugar: _____		Actividad: _____										
_____ _____ _____		_____ _____ _____										
EPP utilizados: _____ _____ _____		Equipos para el manejo de emergencias Extintor Tipo y Cantidad: _____ Equipo de rescate en alturas: _____ Equipo de aire auto-contenido: _____ Camilla: _____ Botiquín: _____ Otros: _____										
Área clasificada: SI ___ No ___ Clase ___ Div ___ Aplicación aislamiento: SI ___ No ___ Mecánico: _____ Eléctrico: _____		Nombre persona autorizada para medición de atmósfera: _____ Panorama de peligros y riesgos elaborado y orientado por: _____		NOMBRE _____ FIRMA _____								
Herramientas y Equipo: _____												

QUÍMICOS	SI	NO	Presencia	SI	NO	Presencia	SI	NO	Presencia	SI	NO	Presencia
			Gases y vapores			Iritación en la piel y/o mucosas			Identificación etiquetas del producto químico			
			partículas/poos en suspensión			Afecciones respiratorias			Revisión de las FDS del producto químico			
			Líquidos (ácidos, aceites, productos químicos)			Afectación/impacto ambiental			Uso del detall impermeable			
			Humos de combustión o Humos volátiles			Quemaduras			Uso de guantes según el riesgo			
			Transporte de productos químicos			Quemaduras			Uso de elementos de protección respiratoria			
			Subproductos derivados del petróleo			Efectos tóxicos			Uso de elementos de protección respiratoria			
BIOLÓGICO	SI	NO	Presencia	SI	NO	Presencia	SI	NO	Presencia	SI	NO	Presencia
			Virus y/o parásitos			Mordeduras de serpientes			Inspección del área			
			Hongo			Picaduras de insectos			Reportar la presencia de insectos o animales			
			Bacterias			Reacciones alérgicas			Uso del traje desechable			
			Insectos			Dermatitis			Controlar presencia de animales e insectos			
BIOMECÁNICOS	SI	NO	Presencia	SI	NO	Presencia	SI	NO	Presencia	SI	NO	Presencia
			Movimientos repetitivos			Fatiga física			Inspección del área			
			Posturas inadecuadas y movimientos forzados			Lesiones osteomusculares			Reportar la presencia de insectos o animales			
			Esfuerzos en el manejo de cargas			Dolor lumbar			Uso del traje desechable			
			Alcance forzados			Dolor y tensión en articulaciones			Controlar presencia de animales e insectos			
			Acciones forzadas			Lesiones en columna			Uso de elementos de protección respiratoria			
			Uso de equipos y herramientas de vibración						Uso de elementos de protección respiratoria			
INCENDIO	SI	NO	Presencia	SI	NO	Presencia	SI	NO	Presencia	SI	NO	Presencia
			Quedas informales			Quedas			Inspección del área			
			Cables informales			Quedas			Reportar la presencia de insectos o animales			
			Vegetación seca			Afectación / Impacto ambiental			Uso del traje desechable			
			Combustibles sólidos			Incendio			Controlar presencia de animales e insectos			

Ilustración 11 Continuación de formato de evaluación de riesgos

	SI	NO	PELIGROS	SI	NO	RIESGOS	SI	NO	MEIDAS DE MITIGACIÓN
ELÉCTRICOS			Equipos eléctricos energizados			Arco eléctrico			Bloqueos con candado Rojo
			Lineas energizadas			Explosión			Uso de EPP dieléctricos
			Partes expuestas energizadas			Incendio			Uso de ropa de algodón
			Equipos para inyección de energía eléctrica			Muerte			Aislamiento de fuentes eléctricas
						Electrocución			Etiquetado del aislamiento con tarjeta
									Instalación de puestas a tierra
									Presencia de un vigía u observador de seguridad calificado
									Uso de traje de energía incidente
									Personal electricista calificado y autorizado
									Realizar medición de ausencia de tensión con equipos apropiados, certificados y calibrados
								Mantener distancias seguras	
MECÁNICOS			Mecanismos en movimiento			Caida de objetos			Asignar un Vigía
			Superficies lisas e irregulares			Caidas a nivel			Usar calzado en buen estado
			Proyección de objetos y partículas			Caidas a nivel elevado (alturas)			Verificar que las superficies de trabajo estén libres de materiales, obstáculos y/o derrames de productos
			Excavaciones			Atrapamientos			Uso de elementos de protección contra caídas
			Espacios confinados			Golpes / traumatismos			No transitar por superficies lisas o irregulares
			Presión de fluidos			Fracturas de huesos			Instalar barreras o barandas
			Trabajo en alturas			Laceraciones o cortaduras			Instalar señalización
			Equipos para inyección neumática o hidráulica			Daño a la carga			Mantener orden, aseo y pasillos libres de obstáculos
			Levantamiento mecánico de cargas			Daños a la propiedad / equipos			No ubicarse en los bordes de superficies de mayor nivel
			Traje de cargas			Incrustación de cuerpo extraño en ojos			Uso de mangueras en buen estado y con acoples apropiados
			Objetos ubicados en sitios elevados			Muerte			Uso de equipos y elementos de traje en buen estado y certificados e inspeccionados de acuerdo con el código de color del semestre
									Uso de equipos con guardas
									Instalar bloqueos en líneas de flujo excepto si la línea de flujo pertenece al sistema de contra incendio
	FÍSICOS			Radiación no ionizante (rayos solares)			Fatiga		
			Ruidos			Quemaduras en la piel			Uso de protector solar
			Radiación ionizante (rayos X, radiactiva, campos eléctricos, microondas)			Dolores de cabeza / mareos			Descansos periódicos
			Iluminación deficiente			Golpe de calor			Hidratación antes, durante y al finalizar el trabajo
			Superficies calientes			deshidratación			Uso de protección auditiva sencilla
			Ventilación deficiente			Insolación			Uso de doble protección auditiva
			Temperaturas ambientales extremas			Astilla			Uso de equipo de aire auto contenido
						Sordera / trauma acústico			Mantener distancias con las superficies calientes
						Efectos a largo plazo para la salud			Uso de equipo de suministro de aire continuo
Aspectos de verificación (Diligenciado por el líder o supervisor del trabajo)									
SI___ NO___ El personal se encuentra en buen estado de ánimo y de salud				SI___ NO___ El personal identificó condiciones en sitio y las corrigió o eliminó					
SI___ NO___ El personal ha tenido un periodo de descanso previo, suficiente (6-8 horas de sueño)				SI___ NO___ El personal conoce los procedimientos para realizar el trabajo					
SI___ NO___ El personal esta capacitado, entrenado y certificado para la ejecución del trabajo.				SI___ NO___ El personal se ha retirado joyas, anillos, cadenas, pulseras, reloj					
SI___ NO___ Existe un líder / Supervisor / Capataz / Oficial del trabajo en el área				SI___ NO___ El personal cuenta con el plan de emergencias y lo conoce					
Participantes									
NOMBRE		FIRMA		NOMBRE		FIRMA			
Revisado por:									
Responsable El Alcantaral:									
Responsable Contralito:									
Responsable HESQ:									
Nota: El presente documento debe ser diligenciado en todas sus partes, socializado y firmado por todos los involucrados en el trabajo									

A partir de las inspecciones realizadas y los registros de riesgo, se implementaron diversas medidas de mitigación para garantizar la seguridad en el lugar de trabajo. Las principales acciones fueron:

Se proporciona formación constante a los trabajadores sobre la importancia del uso adecuado de los EPP y las consecuencias de su omisión. Esto incluye talleres y charlas informativas sobre cómo protegerse frente a los riesgos más comunes.

Durante las inspecciones regulares, se verificó que todos los trabajadores estaban utilizando los EPP requeridos. En caso de encontrar a un trabajador sin el equipo adecuado, se tomarán acciones inmediatas, como la corrección verbal y, si la falta persistía, se aplicarán sanciones de acuerdo con las políticas internas de seguridad.

Se definieron protocolos claros para el uso obligatorio de los EPP. En estos protocolos, se especifican los equipos necesarios según la actividad y el área de trabajo (casco, chaleco reflectante, guantes, botas, gafas, etc.).

Medidas de Mitigación en Caso de Incumplimiento de los EPP

En caso de que se presenten faltas en el uso de los EPP, se implementarán las siguientes medidas de mitigación:

En primera instancia, se aplicó una advertencia verbal o escrita, recordando la importancia de utilizar los EPP para la protección personal y colectiva.

En caso de reincidencia o desobediencia reiterada, se suspendió temporalmente al trabajador hasta que se presente una justa medida válida o se tomarán las correctivas necesarias.

Si las faltas en el uso de EPP se debían a condiciones laborales inadecuadas, como el suministro insuficiente de equipo o malas condiciones en el lugar de trabajo, se actuó inmediatamente para resolver esas deficiencias.

Implementación y Seguimiento de Medidas de Seguridad a través de Formatos de Control

Se establecieron y documentaron medidas correctivas basadas en las evaluaciones de riesgos. Estas medidas fueron monitoreadas mediante formatos de control que incluyeron registros diarios de seguridad y observaciones de campo. Aunque la supervisión directa no formaba parte de las actividades en campo, el seguimiento de estas medidas se realizó de manera remota a través de los reportes y fotografías suministradas por el personal supervisor.

Ilustración 12 Formato de inspección de elementos de seguridad



INSPECCIÓN DE DOTACIÓN Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Código: FA-HESQ-PR-01-03

Versión: 09

Fecha: 01/10/2024

FECHA:

NOMBRE DE QUIEN INSPECCIONA:

	NOMBRE DEL TRABAJADOR	CÉDULA	CARGO	PROTECCIÓN PIEL MANOS Y CABELLO									PROTECCIÓN VISUAL, RESPIRATORIA Y AUDITIVA							PROTECCIÓN PARA EL CUERPO							FIRMA TRABAJADOR
				CARGO	GUANTES	GUANTES DE MOTOCICLETA	CANILLAS	BOCAS	CALZADO ANTIRIESGATE	CALZADO PROTECTOR	GUANTES CLAROS	GAFAS OCULARES	CABEZA	TAPABUCAS	MASCARILLA	TAPABUCOS DE INGENIERÍA	TAPABUCOS DE COPA	TRATAMIENTO	PIED	BATA DE LATA	CINTURÓN DE SEGURIDAD	CANILLAS	ANILLO	DOTACIÓN			
1																											
2																											
3																											
4																											
5																											
23																											

ESTADO DEL EPP: B: Bueno, R: Regular, M: Malo, NA: No aplica.

Observaciones generales:

HALLAZGOS Y SEGUIMIENTO							
HALLAZGO	ACCIÓN CORRECTIVA / PREVENTIVA	EJECUCIÓN		SEGUIMIENTO		EFICACIA	
		RESPONSABLE	FECHA	RESPONSABLE	FECHA	¿LA ACCIÓN FUE EFICAZ?	
						SI	No
						SI	No
						SI	No
						SI	No

Verificación del Cumplimiento de Normas de Seguridad mediante Auditorías y Formatos de Reporte

En el marco de mi práctica universitaria, participé como auxiliar en la supervisión y documentación del cumplimiento de normas de seguridad en la obra, realizando auditorías periódicas centradas en las condiciones laborales y la seguridad de los procesos constructivos. Estas auditorías se realizaron a cabo siguiendo los lineamientos de la Resolución 0312 de 2019, parte del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).

Mi rol consistió en:

Apoyar en la aplicación de los formatos de inspección y reporte diseñados conforme a los estándares legales, documentando los hallazgos observados durante las visitas al sitio de construcción.

Participar en la identificación de condiciones inseguras y medidas preventivas, alineándome con las normativas establecidas, como el Decreto 1072 de 2015 y la Resolución 1401 de 2007.

Recopilar evidencia fotográfica y elaborar observaciones para complementar los informes de auditoría, asegurando que se detallarán los riesgos detectados y las acciones correctivas implementadas.

Hallazgos y Conclusiones de las Auditorías

Uso de Equipos de Protección Personal (EPP): Se identifican deficiencias puntuales en el uso adecuado de EPP por parte del personal en ciertas actividades, como trabajos en alturas. Se recomendó reforzar las capacitaciones en cumplimiento de la Resolución 1409 de 2012.

Gestión de Residuos: Se observará una mejora progresiva en la segregación de residuos en obra, aunque se recomendarán ajustes en la disposición final de materiales peligrosos para cumplir con los estándares ambientales y de seguridad.

Aunque en general se cumplió con la señalización de riesgos, en algunas áreas específicas faltaba una demarcación adecuada, lo cual se comunicó al personal responsable como prioridad de corrección.

Se destacó que, aunque existían líneas de vida y sistemas de anclaje, en ciertos momentos no eran utilizados conforme a las buenas prácticas, por lo que se propuso mayor supervisión directa en estas actividades.

Apoyo en la elaboración y revisión de documentación técnica e informes de avance, garantizando la precisión y actualización de la información del proyecto.

Organización de Información Técnica del Proyecto

La organización y gestión eficiente de la documentación técnica fueron claves para el éxito del proyecto. Se implementó un sistema de clasificación y almacenamiento digital de los datos relevantes en carpetas organizadas y alojadas en OneDrive, lo que facilitó el acceso y la actualización constante de la información a lo largo del proceso.

La documentación fue dividida en categorías específicas, tales como planos de construcción, registros fotográficos, actas de avance, informes de socialización y otros documentos técnicos esenciales. Esta organización permitió que todos los miembros del equipo tuvieran acceso rápido y seguro a la información, reduciendo los tiempos de búsqueda y aumentando la eficiencia en la toma de decisiones.

La correcta clasificación y almacenamiento de los documentos contractuales y técnicos aseguraron que el equipo pudiera consultar rápidamente cualquier cláusula relevante del contrato, lo que facilitó el cumplimiento de los términos establecidos con el contratante y evitó posibles malentendidos o incumplimientos.

La metodología utilizada garantizó que los documentos estuvieran siempre actualizados y disponibles, reduciendo el riesgo de pérdidas de información importante y mejorando la transparencia en el seguimiento del avance de la obra. Además, al estar en formato digital, se optimizó el tiempo y los recursos necesarios para la gestión física de los documentos.

La correcta organización de los informes de avance y los registros relacionados con el progreso de la obra permitió una visualización clara del estado financiero del proyecto. Esto facilitó la toma de decisiones oportunas respecto al flujo de caja y las necesidades de inversión,

garantizando que los recursos se asignarán de acuerdo con el avance real del proyecto y no con estimaciones imprecisas.

La organización precisa de la documentación y la disponibilidad de informes actualizados permitió que los responsables de la gestión del proyecto pudieran realizar ajustes en tiempo real, mejorando la capacidad de respuesta ante posibles contingencias y garantizando el cumplimiento de plazos y presupuestos.

Elaboración y Revisión de Documentos Técnicos y Reportes de Avance

Se implementó un sistema de archivo estructurado en la plataforma OneDrive, el cual permitió una organización eficiente y centralizada de los documentos del proyecto. Este sistema consistió en la creación de carpetas digitales categorizadas según el tipo de documento y su relevancia para las distintas fases del proyecto. Las carpetas se organizan de la siguiente manera:

Carpeta Principal del Proyecto: Contenido subcarpetas para cada categoría relevante, como Informes de Avance , Planos de Obra , Actas de Reunión , Documentos Contractuales y Registros Fotográficos .

Informes de Avance: Cada informe de avance se archivó en subcarpetas organizadas por fecha (mensuales o quincenales, según corresponda) y por actividad ejecutada.

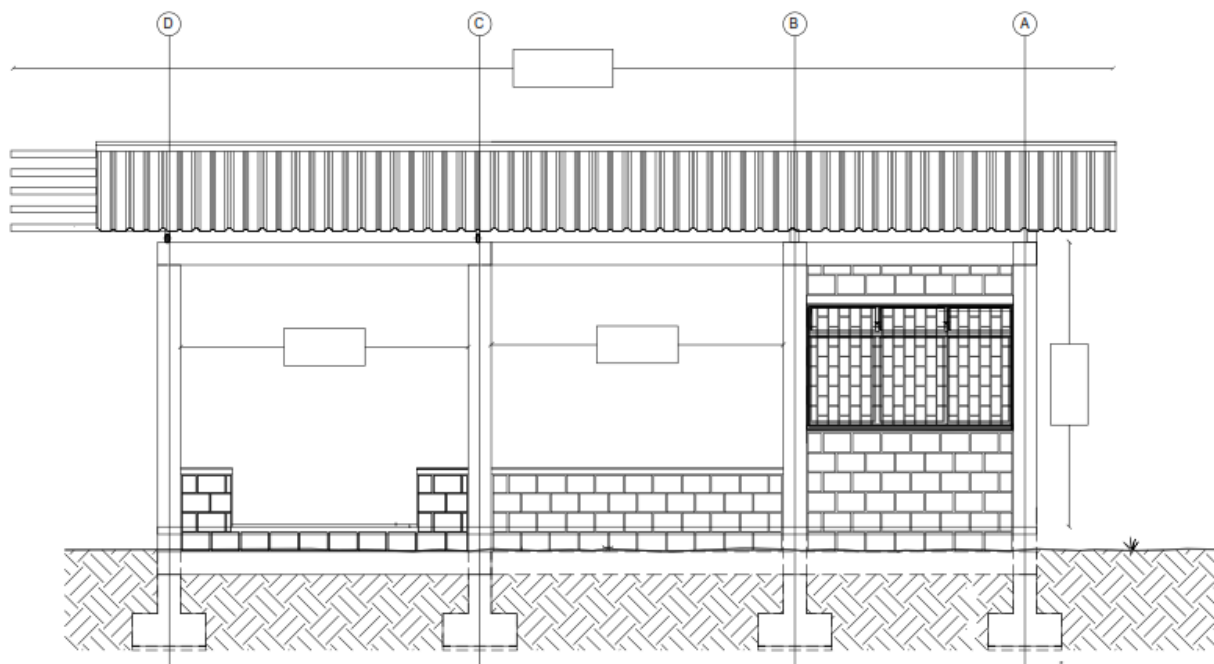
Planos Técnicos: Los planos se organizaron en subcarpetas por tipo (por ejemplo, Red Line , Estructurales), y dentro de cada tipo, se almacenaron las versiones correspondientes y las actualizaciones del proyecto.

Documentos adicionales: Incluye actas de reuniones, informes de socialización y otros documentos importantes, debidamente organizados para facilitar su consulta rápida.

Este enfoque estructurado permitió a todo el equipo de trabajo acceder fácilmente a los documentos actualizados, asegurando la transparencia y eficiencia en la gestión del proyecto. Además, como parte de los procedimientos, el ingeniero residente asumió la responsabilidad de elaborar los planos red line , los cuales, aunque no fueron realizados en este proyecto específico, se ilustran en el Apéndice E con un ejemplo de otro proyecto previamente desarrollado. Este tipo de plano, con cotas en blanco, permite insertar medidas reales tanto de manera manual como digital, y brinda flexibilidad a los supervisores de obra para agregar medidas adicionales según sea necesario, lo que mejora la precisión y utilidad del documento para la gestión y el control de la obra.

El ejemplo del plano red line puede consultarse en el **Apéndice E**, lo que permite observar la metodología aplicada en proyectos anteriores y cómo se facilita la colaboración y el seguimiento técnico en el desarrollo de obra.

Ilustración 13 Ejemplo de plano red line



1. Actualización y Archivo de Documentación Técnica

La documentación técnica se mantuvo actualizada mediante la elaboración y ordenamiento de los informes de avance, que reflejaban el progreso del proyecto en cada etapa. Estos documentos fueron archivados digitalmente en carpetas clasificadas dentro de la plataforma OneDrive, asegurando su fácil consulta y trazabilidad. Este enfoque reforzó la integridad y precisión de la información utilizada para el monitoreo del proyecto.

Conclusiones

El proyecto desarrollado en la Fundación El Alcaraván permitió aplicar de manera práctica y técnica los conocimientos adquiridos en la supervisión de obras, gestión de materiales, seguridad ocupacional y documentación técnica. A lo largo de las prácticas, se desempeñaron diversas actividades clave, como la supervisión de los procesos constructivos, asegurando que se cumplirán tanto los cronogramas establecidos como los estándares de calidad y los lineamientos técnicos. La participación activa en las reuniones de seguimiento facilitó la alineación de las actividades ejecutadas con los objetivos planteados, lo que permitió un control más eficaz sobre los avances del proyecto. Esta experiencia no solo contribuyó al desarrollo de habilidades prácticas, sino que también proporcionó una comprensión integral de la gestión de proyectos de construcción, resaltando la importancia de la planificación, la coordinación y el monitoreo constante para el éxito de las obras.

Al finalizar los análisis detallados para el cálculo de materiales, se observó que las herramientas digitales utilizadas permitieron obtener estimaciones precisas que, a su vez, facilitaron la optimización de los recursos. A través de las estrategias implementadas para minimizar los desperdicios, se logró mantener el control sobre los costos y respetar los parámetros presupuestales establecidos sin comprometer la calidad de la obra. Estos resultados evidencian la efectividad de la planificación y el uso adecuado de herramientas tecnológicas en la gestión eficiente de los recursos, lo que contribuyó al éxito del proyecto en términos de presupuesto y calidad.

En el ámbito de la seguridad, se diseñaron y aplicaron formatos específicos para la evaluación de riesgos, la implementación de medidas preventivas y el seguimiento del

cumplimiento normativo. Estas actividades fortalecieron la cultura de seguridad dentro del proyecto, asegurando un ambiente laboral seguro para todos los involucrados.

La organización y actualización de la documentación técnica constituyeron un pilar fundamental para la sistematización de la información del proyecto. La elaboración de planos red line, así como la actualización y archivo de documentos en plataformas digitales, favorecieron la precisión, accesibilidad y resguardo de los datos técnicos necesarios para la obra.

La adaptación ante desafíos como las afectaciones por la ola invernal evidenció la capacidad de respuesta frente a imprevistos, garantizando la continuidad del proyecto sin comprometer los objetivos iniciales ni incurrir en sobrecostos. El proyecto, además de su dimensión técnica, destacó por su impacto social y cultural al contribuir al fortalecimiento de espacios que promueven la diversidad y la interacción comunitaria. Las prácticas realizadas fortalecieron competencias profesionales, evidenciando la importancia de un enfoque integral en proyectos constructivos.

Recomendaciones

Implementación de herramientas digitales: Se recomienda utilizar plataformas digitales para la recolección y gestión de la información, como Epicollec. Esto permitirá registrar, actualizar y compartir los informes de manera instantánea, reduciendo errores y mejorando la accesibilidad de la información.

Automatización de informes: Integrar herramientas como Excel y Word para automatizar la creación de informes y registros fotográficos. Esto optimizará el tiempo de elaboración de documentos y reducirá la carga administrativa.

Mejorar la seguridad en obra: Aumentar las visitas de inspección de seguridad, especialmente en áreas alejadas del casco urbano. Realizar socializaciones más largas y frecuentes sobre los procedimientos de seguridad, enfocándose en los trabajadores temporales.

Optimización en el cálculo de materiales: Es crucial incluir todas las actividades involucradas en el proyecto, como las de mampostería, dentro de los cálculos de materiales. Además, es importante revisar constantemente las cantidades de materiales conforme al avance real de la obra.

Mejorar la organización documental: Fortalecer la estructura de carpetas digitales y aplicar un control de versiones en plataformas como OneDrive para asegurar una organización más eficiente y accesible de la documentación técnica.

Referencias

N Antolínez, J. L. A. (2017). UNIVERSIDAD DE PAMPLONA FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURA DEPARTAMENTO DE INGENIERIA QUIMICA, CIVIL Y AMBIENTAL POGRAMA DE INGENIERIA CIVILPAMPLONA, 2017.

Castro Salgado, D. (2020). La participación, engranaje fundamental en un proyecto de infraestructura comunitaria (PIC), en el marco de la construcción de Paz territorial. El caso del PIC en la Montañita- Caquetá. https://doi.org/10.48713/10336_22035

Corzo, A., & Camila, R. (2022). Hábitat Colectivo y Producción Comunitaria, para el Mejoramiento Integral, Barrio El Triunfo en Arauca—2022. <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/11918>

Flores, V., & Estebana, S. (2021). Práctica auxiliar de formulación de proyecto—Práctica empresarial. Alamo arquitectos consultores S.A.S. <https://hdl.handle.net/20.500.12494/36405>

González, Z., & Javier, F. (2022). Pasantía empresarial auxiliar de Ingeniería Civil en PL ingeniería [Bachelor thesis, Pregrado Ingeniería Civil]. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/45446>

Hernández Vargas, S. E. (2019). Práctica empresarial como ingeniera inspectora de obra en la construcción de pavimento rígido en vías urbanas e instalación de redes de acueducto y alcantarillado en el municipio de Hatonuevo departamento de la Guajira. <http://repositoriodspace.uniPamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/5746>

Infraestructura comunitaria para El Rincón. (s. f.). Recuperado 29 de abril de 2024, de <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/46293>

López Patiño, N. (2022). Pasantía empresarial auxiliar de Ingeniería Civil , apoyando actividades técnico-administrativas en la empresa DG concretos S.A.S [Bachelor thesis, Pregrado Ingeniería Civil]. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/43935>

Montoya Zuluaga, M. A. (2024). Informe práctica empresarial como auxiliar de ingeniería en «Ingenieros en concreto s.a.s». <https://hdl.handle.net/20.500.12494/55437>

Ramírez Rubiano, L. C. (2023). Pasantía empresarial auxiliar de Ingeniería Civil en el área de diseño y construcción de obras civiles y arquitectónicas en la Empresa Arquicivles S.A.S. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/52142>

Ramírez Zuluaga, L. A. (2022). Concurrencia de acuerdos y visiones en la provisión de infraestructuras como forma de reparación a víctimas y de construcción de paz en el Oriente antioqueño. *Revista Colombiana de Antropología*, 58(2), 77-104. <https://doi.org/10.22380/2539472x.2122>

Redondo, Z., & Jesús, H. de. (2016). Práctica empresarial como Ingeniero Civil auxiliar, residente de obra en el consorcio L&M Ingeniería LITDA. En el proyecto de construcción, ampliación y mantenimiento de sedes, alberca de almacenamiento de agua y batería sanitaria escolares en el centro Etno Educativo Integral rural de Bahía Hondita-Uribia la Guajira. <http://repositoriodspace.uniPamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/1674>

Rincón, J. A. (2019). PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL EN LA EMPRESA EDIFICAMOS INGENIEROS & CONSULTORES S.A.S. EN LA ACTIVIDAD DE SUPERVISIÓN E INSPECCIÓN TÉCNICA DE ÁREAS COMUNES DE EDIFICACIONES.

Salinas Torres, S. (2023). “Practica empresarial como auxiliar de ingeniería en la obra I.J.F. Kennedy en la ciudad de Envigado Antioquia”. <https://hdl.handle.net/20.500.12494/48458>

Sarmiento, A. R. (s. f.). PRACTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE INGENIERA CIVIL EN ACTIVIDADES DE INTERVENTORIA EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE LA ALCALDÍA DE CANTAGALLO, BOLÍVAR.

Infraestructura – Inicio. (s. f.). Recuperado 29 de abril de 2024, de <https://alcaravan.org.co/service/infraestructura-social-fundal/>

Anteproyecto C-sergio currea—Propuesta Trabajo De Grado, Facultad De Ing. Y Arq. Programa De Ing. - Studocu. (s. f.). Recuperado 29 de abril de 2024, de <https://www.studocu.com/co/document/Universidad-de-Pamplona/proyecto-de-grado/anteproyecto-c-sergio-currea/31938011>

DANE - Proyecciones de población. (s. f.). Recuperado 29 de abril de 2024, de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>

Ley 1229 de 2008—Gestor Normativo—Función Pública. (s. f.). Recuperado 29 de abril de 2024, de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=31437>

C, R. R., & O, P. H. (1997). Diseño estructural. Ediciones UC.

Reboredo, A. (2021). El diseño estructural. CP67.

Ley 400 de 1997—Gestor Normativo—Función Pública. (s. f.). Recuperado 29 de abril de 2024, de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=336>

¿Para la solicitud de licencia de construcción de casas de uno y dos pisos bajo el Título E del Reglamento NSR-10 se requiere presentar el estudio de suelos? | Minvivienda. (s. f.). Recuperado 29 de abril de 2024, de <https://www.minvivienda.gov.co/node/46736>

Biggs, J., & Tang, C. (2007). Teaching for quality learning at university. McGraw-Hill Education.

Elkington, J. (1997). *Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business*. New Society Publishers.

Gray, R., Owen, D., & Adams, C. (2014). *Accountability, social responsibility and sustainability: Accounting for society and the environment*. Pearson Education.

Kerzner, H. (2017). *Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling*. Wiley.

Kolb, D. A. (2014). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Pearson Education.

O'Connor, J., & Rowlands, S. (2014). *Innovation in construction: An international review of public policies*. Routledge.

Project Management Institute. (2017). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide) (7th ed.)*. Project Management Institute.

Aschauer, D. A. (2000). Do states optimize? Public capital and economic growth. *The Annals of Regional Science*, 34(3), 343-363. DOI: 10.1007/s001689900014

Banco Mundial. (2019). *Infraestructura sostenible para el desarrollo*. Banco Mundial. Recuperado de <https://www.bancomundial.org>

Comisión Europea. (2018). *Una política industrial europea moderna para la era de la globalización*. Comisión Europea. Recuperado de <https://ec.europa.eu/info>

Sweeney, D. J., & Williams, T. A. (2019). *Estadística para negocios y economía*. Cengage Learning Editores.

Hendrickson, C., & Au, T. (2016). *Project management for construction: Fundamentals and methods*. Prentice Hall.

Project Management Institute (PMI). (2020). A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide) (7th ed.). Project Management Institute.

Kloppenborg, T. J. (2019). Contemporary project management: Time, cost, quality, risk, and procurement. Cengage Learning.

Peurifoy, R. L., Ledbetter, W. B., & Schexnayder, C. J. (2018). Construction planning, equipment, and methods. McGraw-Hill Education.

O'Brien, J. J., & Reynolds, T. (2017). Programación y control de obras: Construcción de edificaciones. Editorial Reverté.

Juran, J. M., & Godfrey, A. B. (2016). Juran's quality handbook: The complete guide to performance excellence (7th ed.). McGraw-Hill Education.

Oakland, J. S. (2019). Total quality management and operational excellence: Text with cases (5th ed.). Routledge.

Hinze, J. W., & Gambatese, J. A. (2019). Safety and health for engineers (3rd ed.). Wiley.

McCann, M., & Hughes, W. (2017). Construction health and safety management. Wiley.

Apéndices

[illegible]

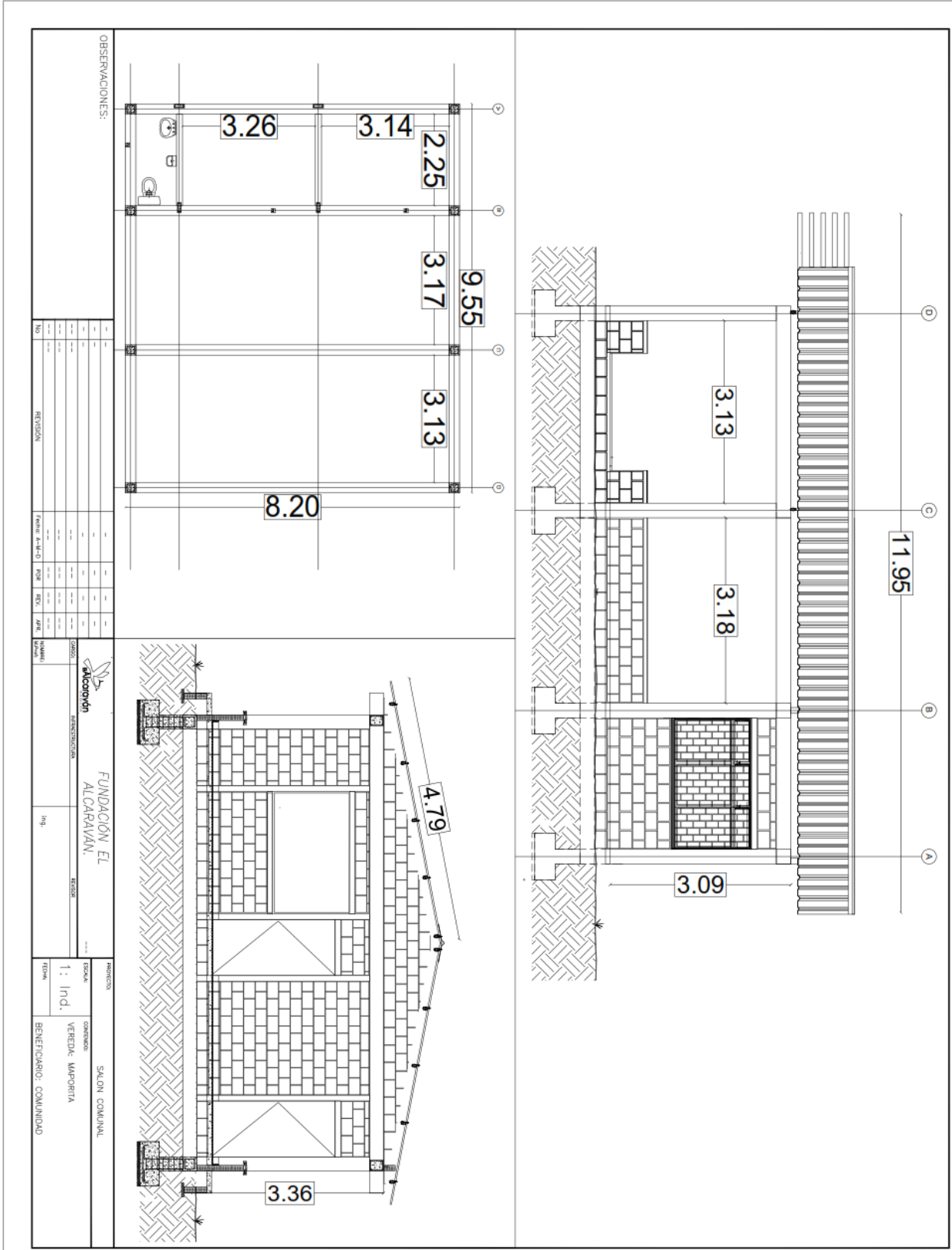
Apéndice C Registro fotográfico

PRACTICA UNIVERSITARIA	
FORTALECIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA COMUNITARIA DEL CONSEJO COMUNITARIO DE PANAMÁ DE ARAUCA (CCPA) A TRAVÉS DE LA CONSTRUCCIÓN DEL SALÓN ETNOCULTURAL EN EL PREDIO DENOMINADO LA GORGONA, UBICADO EN LA VEREDA EL FUTURO EN EL MUNICIPIO DE ARAUQUITA, EN EL MARCO DEL ACUERDO DEL PLAN DE INVERSIÓN SOCIAL BIANUAL 2022 – 2023 DENOMINADO "JUNTOS Construimos Desarrollo Comunitario"	
REGISTRO FOTOGRÁFICO	
DESCRIPCIÓN FOTOGRÁFICA	
Excavación para zapatas de cimentación	Armadura de pedestal sobre solado
	
Vaciado de zapata	Encofrado de pedestal
	
Relleno y compactado manual	Relleno y compactado
	

Apéndice D Cantidad a cotizar

CANTERA				
DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	V/UNIT.	V/T.TOTAL
Arena de río	m3	63,00	\$ 105.000,00	\$ 6.615.000,00
Triturado 3/4"	m3	63,00	\$ 210.000,00	\$ 13.230.000,00
FERRETERIA				
Cemento 42.5kg	Bt	720,00	\$ 36.960,00	\$ 26.611.200,00
Acero recto 12mm L=6m	und	350,00	\$ 33.600,00	\$ 11.760.000,00
Acero recto 9mm L=6m	und	550,00	\$ 22.050,00	\$ 12.127.500,00
Acero recto 6mm L=6m	und	45,00	\$ 15.750,00	\$ 708.750,00
Malla electrosoldada 15x15x3mm (18m * a=2.35)	rollo	12,50	\$ 304.500,00	\$ 3.806.250,00
Puntilla normal 2-1/2"	Libra	26,00	\$ 5.250,00	\$ 136.500,00
Alambre negro N°18	Kg	70,00	\$ 9.975,00	\$ 698.250,00
BLOQUE Cmco #5_6-HUECOS a=10 x h=20 x l=30	Und	4500,00	\$ 1.785,00	\$ 8.032.500,00
BLOQUE MACIZO DE CEMENTO a=12 x h=20 x l=30	Und	150,00	\$ 2.625,00	\$ 393.750,00
Ladrillo tolete 20x10x6cm	und	80,00	\$ 997,50	\$ 79.800,00
Estuco Plástico	kg	1220,00	\$ 3.675,00	\$ 4.483.500,00
Lija 180	Und	25,00	\$ 1.470,00	\$ 36.750,00
Pintura Vinilo Tipo I x 5 galones	Cuñete	3,00	\$ 351.750,00	\$ 1.055.250,00
Pintura Vinilo Tipo II	Cuñete	2,00	\$ 294.000,00	\$ 588.000,00
Brocha 3"	Und	7,00	\$ 11.130,00	\$ 77.910,00
Rodillo Felpa	Und	7,00	\$ 12.600,00	\$ 88.200,00
Lamina Trapezoidal Atica Cal.30 de 1,08x6.0m	Und	69,00	\$ 157.500,00	\$ 10.867.500,00
Gancho 3x1-1/2"	Und	1950,00	\$ 819,00	\$ 1.597.050,00
Tubo metálico 4x2" Cal.18 L=6m	Und	7,00	\$ 152.250,00	\$ 1.065.750,00
Tubo metálico 3x1-1/2" Cal.18 L=6m	Und	60,00	\$ 84.000,00	\$ 5.040.000,00
Soldadura 60-13 x 332	Kg	7,00	\$ 16.800,00	\$ 117.600,00
Disco de corte 4"	Und	10,00	\$ 5.250,00	\$ 52.500,00
Pintura Dos en uno	Galón	2,00	\$ 84.000,00	\$ 168.000,00
Tiner	litro	8,00	\$ 10.500,00	\$ 84.000,00
Lamina PVC 5.95x0.25m Blanco	Und	221,00	\$ 52.500,00	\$ 11.602.500,00
Unión PVC Blanca	Und	7,00	\$ 21.000,00	\$ 147.000,00
Corniza PVC Blanca	Und	31,00	\$ 21.000,00	\$ 651.000,00
Angulo 2.44m	Und	330,00	\$ 7.350,00	\$ 2.425.500,00
Vigüeta 2.44m	Und	330,00	\$ 8.400,00	\$ 2.772.000,00
Omega 2.44m	Und	330,00	\$ 8.400,00	\$ 2.772.000,00
Clavo 1"	Libra	5,00	\$ 10.500,00	\$ 52.500,00
Tornillo estructura	Und	4500,00	\$ 157,50	\$ 708.750,00
Tornillo Pvc	Und	4500,00	\$ 157,50	\$ 708.750,00
Enchape de muro plana Satinada 30c60cm	m2	65,34	\$ 84.000,00	\$ 5.488.560,00
Enchape de piso Gris Semipesado 60c60cm	m2	406,44	\$ 84.000,00	\$ 34.140.960,00
Combo Sanitario Montecarlo Advance Manantial - (Sanitario + Lavamanos con pedestal + Griferia y Accesorios)	Und	4,00	#####	\$ 4.200.000,00
Pego 25kg	Und	120,00	\$ 18.900,00	\$ 2.268.000,00
Boquilla	Kg	48,00	\$ 6.300,00	\$ 302.400,00
Cemento Blanco	Kg	8,00	\$ 3.150,00	\$ 25.200,00

Apéndice E Ejemplo de plano red line



Apéndice F
 Cálculo de cantidades

Ministerio de Obras Públicas										Fecha: 05/05/2022				
CONSTRUCCIÓN SALÓN ETNOCENTRAL PARA CCA														
RENCERARIO:										REDA:		00.000000 0.00.0		
VEREDA:										EUBRACIÓN:				
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	UNIDADES DE MEDIDA/CANTIDADES							CANT	OBSERVACIÓN	ILUSTRACIÓN		
			Long	Ancho	Alto	Vol	Area	Long T	Vol				Eq-18	TOTAL
CONSTRUCCIÓN SALÓN ETNOCENTRAL														
1.1 ACTIVIDADES PRELIMINARES														
1.1.1	LOCACIÓN TENDIDO Y REFORZADO	M2	22.40	17.50				392.00		392.00	Indicar a referenci			
1.1.2	RELLEO Y PAVIMENTACIÓN CON MATERIAL BLECCONADO (COMPACTADO) 5% 15C4	M2	22.40	20.00				448.00		448.00	Ante a referencia			
1.1.3	EXCAVACIÓN MANUAL (0-20M)	M3	4.00	0.25	0.25	1.00			0.28		viga concreto eje A	10	1.4	1
			17.70	0.25	0.25	1.00			0.28		viga concreto eje B	9.04	1.4	1
			4.00	0.25	0.25	1.00			0.28		viga concreto eje C	8	1	
			4.00	0.25	0.25	1.00			0.28		viga concreto eje D			
			4.00	0.25	0.25	1.00			0.28		viga concreto eje E			
			14.00	0.25	0.25	1.00			1.00		viga concreto eje F			
			2.00	0.25	0.25	1.00			0.18	30.10	viga concreto eje G	0.04	1.4	1
			1.00	0.25	0.25	0.50			0.14		viga concreto eje 1 1 2 3 2			
			1.00	0.25	0.25	0.50			0.14		viga concreto eje 2			
			14.00	0.25	0.25	1.00			0.28		viga concreto eje 3			
			21.00	0.25	0.25	1.00			1.37		viga concreto eje 4			
			2.00	0.25	0.25	1.00			0.14		viga concreto eje 5			
1.2 ESTRUCTURAS DE CONCRECIÓN														
1.2.1	VIGA DE CEMENTO 1x0.25 x 0.25. CONCRETO REFORZADO 3000 PSI	ML	4.00			1.00			4.00		Respeto 11 y pendiente Indicar			
			17.00			1.00			17.00		viga concreto eje A			
			4.00			1.00			4.00		viga concreto eje B			
			4.00			1.00			4.00		viga concreto eje C			
			14.00			1.00			14.00	146.40	viga concreto eje D 0.5			
			2.00			1.00			2.00		viga concreto eje E			
			14.00			1.00			14.00		viga concreto eje F			
			14.00			1.00			14.00		viga concreto eje 1			
			14.00			1.00			14.00		viga concreto eje 2			
			14.00			1.00			14.00		viga concreto eje 3			
			14.00			1.00			14.00		viga concreto eje 4			
			2.00			1.00			2.00		viga concreto eje 5			
1.2.2	VIGA DE CEMENTO 1x0.15 x 0.25. CONCRETO REFORZADO 3000 PSI	ML	4.00			1.00		4.00	11.04	viga concreto eje 6				
1.2.3	RAMPA 4x0.80 5x0.80 5x0.80 5x0.80 CONCRETO REFORZADO 3000 PSI	M2	1.00			4.00		4.00		viga concreto eje 1 2 3 2				
1.2.4	PISADO 5x CONCRETO 3000 PSI 5% 15C4	M2	0.00	0.00		0.00	00.00		00.00	Respeto 11 y pendiente				

Apéndice G Presupuesto

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO:		LÍNEA DE INVERSIÓN:			
CONSTRUCCIÓN SALON ETNOCULTURAL PARA CCPA		INFRAESTRUCTURA			
CONTRATO / CONVENIO		N.P.	C.C.	FECHA INICIO:	FECHA FINAL:
CÓD.	CATEGORÍA DE COSTO / INSUMO	U.M.	CNT	Vr.UNIT	Vr.TOTAL
CONSTRUCCIÓN CENTRO DE VISITANTES					
1.1 ACTIVIDADES PRELIMINARES					\$ 10.400.096,13
1.1.1	LOCALIZACIÓN TRAZADO Y REPLANTEO	M2	486,78	\$ 2.875,16	\$ 1.399.571,13
1.1.2	RELLENO Y NIVELACIÓN CON MATERIAL SELECCIONADO	M2	532,40	\$ 15.000,00	\$ 7.986.000,00
1.1.3	EXCAVACIÓN MANUAL (0-2)M	M3	28,18	\$ 36.000,00	\$ 1.014.525,00
1.2 ESTRUCTURAS DE CIMENTACIÓN					\$ 33.268.360,00
1.2.1	VIGA DE CIMIENTO h=0.25 x a=0.25. CONCRETO REFORZADO 3000 PSI	ML	144,97	\$ 144.000,00	\$ 20.875.680,00
1.2.2	VIGA DE CIMIENTO h=0.15 x a=0.25. CONCRETO REFORZADO 3000 PSI	ML	11,09	\$ 140.000,00	\$ 1.552.600,00
1.2.3	ZAPATA a=0.80 b=0.80 .h=0.30 CONCRETO REFORZADO 3000 PSI	UND	31,00	\$ 310.000,00	\$ 9.610.000,00
1.2.4	SOLADO EN CONCRETO 2000 PSI E=5CM	M2	19,84	\$ 62.000,00	\$ 1.230.080,00
1.3 MAMPOSTERÍA, PAÑETES, REVOQUES, REPELOS Y PINTURA					\$ 54.948.526,75
1.3.1	MURO EN BLOQUE CERÁMICO #º5_6-HUECOS.	M2	297,32	\$ 62.000,00	\$ 18.433.871,00
1.3.2	BLOQUE MACIZO DE 0.12x 0.20m COLOR BLANCO	M2	9,91	\$ 72.000,00	\$ 713.448,00
1.3.3	PAÑETE LISO MUROS 1:4 e=2cm	M2	591,76	\$ 26.000,00	\$ 15.385.643,00
1.3.4	ESTUCO PLÁSTICO SOBRE MUROS	M2	591,76	\$ 23.000,00	\$ 13.610.376,50
1.3.5	PINTURA SOBRE MUROS A 2 MANOS EN VINILO TIPO I Inc. 1 mano de vinilo tipo II para sellar poros y Consumibles	M2	591,76	\$ 11.500,00	\$ 6.805.188,25
1.4 ESTRUCTURAS EN CONCRETO					\$ 58.953.510,00
1.4.1	COLUMNA DE CONFINAMIENTO MUROS. a= 0.15 x b=0.25. concreto REF. 3000 PSI	ML	138,83	\$ 155.000,00	\$ 21.518.650,00
1.4.2	COLUMNETA DE CONFINAMIENTO MUROS. a= 0.10 x b=0.10. CONCRETO REF. 3000 PSI	ML	29,70	\$ 75.000,00	\$ 2.227.500,00

Apéndice H APU

CÓD.		CATEGORÍA DE COSTO / ÍTEM		MATERIALES					MANO DE OBRA		EQUIPOS + FERRAMENTA + S.S. + REPOSICIÓN EQUIPOS + APU + IVA 10% (GRUPO)		IVA 10% TOTAL		TOTAL GASTOS		TOTAL	
				DESCRIPCIÓN	UNID	CANT	V UNID	V TOTAL	V TOTAL	V UNID	SUB-TOTAL	V UNID	SUB-TOTAL	V TOTAL	V TOTAL			
CONSTRUCCIÓN CENTRO DE VISITANTES																		
1.1 ACTIVIDADES PRELIMINARES																		
1.1.1		LOCALIZACIÓN, TRAZADO Y REPLANTEO									\$ 4,207.788		\$ 4,207.788	\$ 1,932.818	\$ 10,140.416		\$ 10,140.416	\$ 251.480
1.1.2		ACERCAZADO DE TACAS									\$ 173.541		\$ 173.541	\$ 407	\$ 1,148.272		\$ 1,148.272	\$ 231.249
1.1.3		ENCAMICACIÓN MANUA. (0-2)M									\$ 4,800.80		\$ 4,800.80	\$ 3,000	\$ 1,207.20		\$ 7,056.00	\$ 7,056.00
											\$ 7,951.874		\$ 7,951.874	\$ 5,000	\$ 1,967.79		\$ 96,294	\$ 26,161
1.2 ESTRUCTURAS DE CIMENTACIÓN																		
1.2.1		VIGA DE CEMENTO h=0.25 x a=0.25. CONCRETO REFORZADO 3000 PSI									\$ 18,341.187		\$ 4,438.180	\$ 5,273.860	\$ 10,717.900	\$ 26,179.087	\$ 4,269.273	
				Cemento 42.5kg	BT	74.62	\$ 34.740	\$ 2,591.84										
				Arrodo de 10	MT	5.44	\$ 100.000	\$ 550.00										
				Arrodo 3/4"	MT	6.15	\$ 210.000	\$ 1,291.50										
				Acero recto 12mm L=1m	UNID	100.21	\$ 30.400	\$ 3,047.208										
				Arrodo 1/2"	MT	1.74	\$ 20.000	\$ 34.80										
				Punta normal 2 1/2"	LIBRO	5.00	\$ 5.200	\$ 26.00										
				Arrodo negro N°18	KG	20.00	\$ 9.715	\$ 194.30										
				Cemento 42.5kg	BT	3.42	\$ 34.740	\$ 118.80										
				Arrodo de 10	MT	2.24	\$ 100.000	\$ 224.00										
				Arrodo 3/4"	MT	2.37	\$ 210.000	\$ 497.70										
1.2.2		VIGA DE CEMENTO h=0.15 x a=0.25. CONCRETO REFORZADO 3000 PSI									\$ 1,072.439		\$ 388.100	#####	\$ 110.900	\$ 499.000	\$ 1,571.479	\$ 19.079
				Arrodo 12mm L=1m	UNID	140.24	\$ 30.400	\$ 4,263.296										
				Arrodo negro N°18	KG	20.00	\$ 9.715	\$ 194.30										
				Punta normal 2 1/2"	LIBRO	5.00	\$ 5.200	\$ 26.00										
				Arrodo negro N°18	KG	20.00	\$ 9.715	\$ 194.30										
				Cemento 42.5kg	BT	49.00	\$ 34.740	\$ 1,692.06										
				Arrodo de 10	MT	5.37	\$ 100.000	\$ 537.00										
				Arrodo 3/4"	MT	5.34	\$ 210.000	\$ 1,121.40										
1.2.3		ZAFATA a=0.80 b=0.80 h=0.30 CONCRETO REFORZADO 3000 PSI									\$ 4,403.038		\$ 80,000	#####	\$ 3,100.000	\$ 7,830.038	\$ 2,104.972	
				Arrodo 12mm L=1m	UNID	5.34	\$ 30.400	\$ 162.336										
				Arrodo negro N°18	KG	20.00	\$ 9.715	\$ 194.30										
				Cemento 42.5kg	BT	5.37	\$ 34.740	\$ 185.478										
				Arrodo de 10	MT	5.40	\$ 100.000	\$ 540.00										
				Arrodo 3/4"	MT	5.34	\$ 210.000	\$ 1,121.40										
1.2.4		SOLADO EN CONCRETO 3000 PSI E-SCM									\$ 458.819		\$ 25,000	\$ 494.000	\$ 5,000	\$ 99.200	\$ 595.200	\$ 176.601
				Arrodo de 10	MT	5.40	\$ 100.000	\$ 540.00										
				Arrodo 3/4"	MT	5.34	\$ 210.000	\$ 1,121.40										
1.3 MAQUINARIA, PANTES, REVÓQUOS, REPISOS Y PINTURA																		
1.3.1		MURO EN BLOQUE CERAMICO #15, 6-HUECOS.									\$ 22,376.776		\$ 32,943.230	\$ 4,974.314	\$ 28,039.344	\$ 60,490.301	\$ 4,508.266	
				Cemento 42.5kg	BT	20.00	\$ 34.740	\$ 694.80										
				Arrodo de 10	MT	5.13	\$ 100.000	\$ 513.00										
				BLOQUE MACIZO DE CEMENTO	UNID	148.44	\$ 2.400	\$ 356.256										
				Cemento 42.5kg	BT	5.11	\$ 34.740	\$ 177.521										
				Arrodo de 10	MT	5.11	\$ 100.000	\$ 511.00										
				Cemento 42.5kg	BT	100.31	\$ 34.740	\$ 3,485.21										
				Arrodo de 10	MT	14.40	\$ 100.000	\$ 1,440.00										
				Arrodo 3/4"	MT	14.40	\$ 210.000	\$ 3,024.00										
1.3.2		BLOQUE MACIZO DE 0.12x 0.20m COLOR BLANCO									\$ 4,423.019		\$ 1,483.430	\$ 5,000	\$ 49.540	\$ 198.180	\$ 441.138	\$ 72.309
				Arrodo de 10	MT	5.11	\$ 100.000	\$ 511.00										
				Cemento 42.5kg	BT	100.31	\$ 34.740	\$ 3,485.21										
				Arrodo de 10	MT	14.40	\$ 100.000	\$ 1,440.00										
				Arrodo 3/4"	MT	14.40	\$ 210.000	\$ 3,024.00										
1.3.3		PARETE USO MUROS 1/4 w/2cm									\$ 5,340.389		\$ 12,000	\$ 7,301.004	\$ 3,000	\$ 7,775.247	\$ 8,676.100	\$ 14,218.701
				Arrodo de 10	MT	14.40	\$ 100.000	\$ 1,440.00										
				Arrodo 3/4"	MT	14.40	\$ 210.000	\$ 3,024.00										
1.3.4		ESTUCCO PLÁSTICO SOBRE MUROS									\$ 4,324.704		\$ 11,500	\$ 4,805.588	\$ 2,500	\$ 1,479.380	\$ 8,284.577	\$ 12,811.281
				Arrodo 12mm L=1m	UNID	20.00	\$ 30.400	\$ 608.00										
				Arrodo negro N°18	KG	20.00	\$ 9.715	\$ 194.30										
				Cemento 42.5kg	BT	5.34	\$ 34.740	\$ 185.478										
				Arrodo de 10	MT	5.37	\$ 100.000	\$ 537.00										
				Arrodo 3/4"	MT	5.34	\$ 210.000	\$ 1,121.40										
1.3.5		PINTURA SOBRE MUROS A 2 MANOS EN VINILO TIPO 1 Inc. 1 mano de vinilo tipo II para sellar poros y Consumibles									\$ 1,434.400		\$ 4,000	\$ 3,500.000	\$ 2,000	\$ 1,180.000	\$ 4,734.044	\$ 436.540
				Arrodo 12mm L=1m	UNID	20.00	\$ 30.400	\$ 608.00										
				Arrodo negro N°18	KG	20.00	\$ 9.715	\$ 194.30										
				Cemento 42.5kg	BT	5.34	\$ 34.740	\$ 185.478										
				Arrodo de 10	MT	5.37	\$ 100.000	\$ 537.00										
				Arrodo 3/4"	MT	5.34	\$ 210.000	\$ 1,121.40										
1.4 ESTRUCTURAS EN CONCRETO																		
1.4.1		COLUMNA DE CONFRAMIENTO MUROS. a= 0.15 x b=0.25. CONCRETO REF. 3000 PSI									\$ 25,727.211		\$ 32,941.120	\$ 5,214.000	\$ 38,135.120	\$ 53,862.330	\$ 5,071.178	
				Cemento 42.5kg	BT	42.87	\$ 34.740	\$ 1,487.412										
				Arrodo de 10	MT	3.12	\$ 100.000	\$ 312.00										
				Arrodo 3/4"	MT	4.40	\$ 210.000	\$ 924.00										
				Acero recto 12mm L=1m	UNID	94.22	\$ 30.400	\$ 2,844.288										
				Arrodo negro N°18	KG	120.63	\$ 30.000	\$ 3,618.90										
				Punta normal 2 1/2"	LIBRO	5.00	\$ 5.200	\$ 26.00										
				Arrodo negro N°18	KG	20.00	\$ 9.715	\$ 194.30										
				Cemento 42.5kg	BT	5.45	\$ 34.740	\$ 190.452										
				Arrodo de 10	MT	5.18	\$ 100.000	\$ 518.00										
				Arrodo 3/4"	MT	5.37	\$ 210.000	\$ 1,121.40										
1.4.2		COLUMNETA DE CONFRAMIENTO MUROS. a= 0.10 x b=0.10. CONCRETO REF. 3000 PSI									\$ 1,146.734		\$ 30,000	\$ 891.000	\$ 5,000	\$ 237.400	\$ 1,328.400	\$ 2,295.334
				Arrodo 12mm L=1m	UNID	20.00	\$ 30.400	\$ 608.00										
				Arrodo negro N°18	KG	20.00	\$ 9.715	\$ 194.30										
				Punta normal 2 1/2"	LIBRO	5.00	\$ 5.200	\$ 26.00										
				Arrodo negro N°18	KG	20.00	\$ 9.715	\$ 194.30										
				Cemento 42.5kg	BT	5.45	\$ 34.740	\$ 190.452										
				Arrodo de 10	MT	5.18	\$ 100.000	\$ 518.00										
				Arrodo 3/4"	MT	5.37	\$ 210.000	\$ 1,121.40										
1.4.3		VIGA AEREA h= 0.30 x a= 0.15 CONCRETO REF. 3000 PSI									\$ 12,418.474		\$ 37,000	\$ 9,054.140	#####	\$ 1,588.800	\$ 10,444.940	\$ 25,044.434
				Arrodo 12mm L=1m	UNID	110.21	\$ 30.400	\$ 3,350.396										
				Arrodo negro N°18	KG	190.60	\$ 30.000	\$ 5,718.00										
				Punta normal 2 1/2"	LIBRO	5.00	\$ 5.200	\$ 26.00										
				Arrodo negro N°18	KG	20.00	\$ 9.715	\$ 194.30										
				Cemento 42.5kg	BT	16.32	\$ 34.740	\$ 566.896										
				Arrodo de 10	MT	1.55	\$ 100.000	\$ 155.00										
				Arrodo 3/4"	MT	1.52	\$ 210.000	\$ 319.20										
1.4.4		CINTA DE AMARRAR SUPERIOR h=0.15x a=0.10 CONCRETO REF. 3000 PSI									\$ 2,342.208		\$ 28,000	\$ 2,352.760	#####	\$ 1,141.700	\$ 4,414.460	\$ 6,757.718
				Arrodo recto 12mm L=1m	UNID	40.39	\$ 30.400	\$ 1,227.956										
				Arrodo recto 12mm L=1m	UNID	39.82	\$ 30.400	\$ 1,200.608										
				Punta normal 2 1/2"	LIBRO	5.00	\$ 5.200	\$ 26.00										
				Arrodo negro N°18	KG	20.00	\$ 9.715	\$ 194.30										
				Cemento 42.5kg	BT	2.34	\$ 34.740	\$ 81.284										
				Arrodo de 10	MT	10.17	\$ 100.000	\$ 1,017.00										
				Arrodo 3/4"	MT	10.24	\$ 210.000	\$ 2,150.40										
				Arrodo negro N°18	KG	10.04	\$ 30.000	\$ 301.20										
				Arrodo negro N°18	KG	10.00	\$ 9.715	\$ 97.15										

Apéndice I Costo de materiales

PETREO			
Arena de rio	m3	62,02	\$ 100.000
Triturado 3/4"	m3	63,31	\$ 200.000
FERRETERIA			
Cemento 42.5kg	Bt	731,37	\$ 35.200
Acero recto 12mm L=6m	und	355,18	\$ 32.000
Acero recto 9mm L=6m	und	588,80	\$ 21.000
Acero recto 6mm L=6m	und	62,99	\$ 15.000
Malla electrosoldada 15x15x3mm (18	rollo	12,33	\$ 290.000
Puntilla normal 2-1/2"	Libra	28,00	\$ 5.000
Alambre negro N°18	Kg	74,50	\$ 9.500
BLOQUE Cmco #5_6-HUECOS a=10 x	Und	####	\$ 1.700
BLOQUE MACIZO DE CEMENTO a=12	Und	148,64	\$ 2.500
Ladrillo tolete 20x10x6cm	und	78,79	\$ 950
Estuco Plástico	kg	####	\$ 3.500
Lija 180	Und	24,45	\$ 1.400
Pintura Vinilo Tipo I x 5 galones	Cuñete	2,94	\$ 335.000
Pintura Vinilo Tipo II	Cuñete	1,47	\$ 280.000
Brocha 3"	Und	7,00	\$ 10.600
Rodillo Felpa	Und	7,00	\$ 12.000
Lamina Trapezoidal Atica Cal.30 de 1	Und	69,00	\$ 150.000
Gancho 3x1-1/2"	Und	####	\$ 780
Tubo metálico 4x2" Cal.18 L=6m	Und	7,00	\$ 145.000
Tubo metálico 3x1-1/2" Cal.18 L=6m	Und	59,12	\$ 80.000
Soldadura 60-13 x 332	Kg	7,00	\$ 16.000
Disco de corte 4"	Und	10,00	\$ 5.000
Pintura Dos en uno	Galón	2,00	\$ 80.000
Tiner	litro	8,00	\$ 10.000
Lamina PVC 5.95x0.25m Blanco	Und	220,64	\$ 50.000
Unión PVC Blanca	Und	7,00	\$ 20.000
Corniza PVC Blanca	Und	31,00	\$ 20.000
Angulo 2.44m	Und	330,96	\$ 7.000
Vigueta 2.44m	Und	330,96	\$ 8.000
Omega 2.44m	Und	330,96	\$ 8.000
Clavo 1"	Libra	5,00	\$ 10.000
Tomillo estructura	Und	####	\$ 150
Tomillo Pvc	Und	####	\$ 150
Enchape de muro plana Satinada 30	m2	65,33	\$ 80.000
Enchape de piso Gris Semipesado 60	m2	406,33	\$ 80.000
Combo Sanitario Montecarlo Advanc	Und	4,00	#####
Pego 25kg	Und	119,50	\$ 18.000
Boquilla	Kg	47,60	\$ 6.000
Cemento Blanco	Kg	8,00	\$ 3.000
Chazo + Tornillo 1/4"	und	16,00	\$ 1.500

[illegible]

Apéndice K Formato matriz técnica de dotación y EPP's por cargos

[illegible][illegible]

	PANORAMA DE PELIGROS Y RIESGOS EN EL SITIO DE TRABAJO	Código: FA-HESQ-PT-01-01 Versión: 06 Fecha: 31/07/2020							
Fecha de Diligenciamiento: ____ / ____ / ____		Permiso de trabajo: _____							
Lugar: _____	Actividad: _____								
EPP utilizados:	Equipos para el manejo de emergencias								
	Extintor Tipo y Cantidad: _____ Equipo de rescate en alturas: _____								
	Equipo de aire auto-contenido: _____ Camilla: _____ Botiquín: _____								
	Otros: _____								
Área clasificada: Si ___ No ___ Clase ___ Div ___	Nombre persona autorizada para medición de atmósferas	NOMBRE							
Aplicación aislamientos: Si ___ No ___	Panorama de peligros y riesgos elaborado y orientado por:	NOMBRE FIRMA							
Mecánico: _____ Eléctrico: _____									
Herramientas y Equipo:									
	SI	NO	PELIGROS	SI	NO	RIESGOS	SI	NO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
QUÍMICOS	☐	☐	Gases y vapores	☐	☐	Irritación en la piel y/o mucosas	☐	☐	Identificación etiquetas del producto químico
	☐	☐	partículas/polvos en suspensión	☐	☐	Afecciones respiratorias	☐	☐	Revisión de las FDS del producto químico
	☐	☐	Líquidos (crudo, aceites, productos químicos)	☐	☐	Afectación/Impacto ambiental	☐	☐	Uso del delantal impermeable
	☐	☐	Humos de combustión o Humos soldadura	☐	☐	Quemaduras	☐	☐	Uso de guantes según el riesgo
	☐	☐	Transporte de productos químicos	☐	☐	Derrames	☐	☐	Uso de elementos de protección respiratoria
	☐	☐	Subproductos derivados del petróleo	☐	☐	muerte	☐	☐	Otros: _____
☐	☐		☐	☐	Efectos tóxicos	☐	☐		
	SI	NO	PELIGROS	SI	NO	RIESGOS	SI	N/A	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
BIOLÓGICO	☐	☐	Virus y/o parásitos	☐	☐	Mordeduras de serpientes	☐	☐	Inspección del área
	☐	☐	Hongos	☐	☐	Picaduras de insectos	☐	☐	Reportar la presencia de insectos o animales
	☐	☐	Bacterias	☐	☐	Reacciones alérgicas	☐	☐	Uso del traje desechable
	☐	☐	Insectos	☐	☐	Dermatitis	☐	☐	Controlar presencia de animales e insectos
	☐	☐	Animales	☐	☐	Enfermedades	☐	☐	Tener en sitio trajes para control de abejas o avifauna y tener en sitio gancho herpetológico.
	SI	NO	PELIGROS	SI	NO	RIESGOS	SI	N/A	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
BIOMECAÑICOS	☐	☐	Movimientos repetitivos	☐	☐	Fatiga física	☐	☐	Ejercicios de calentamiento previo y al finalizar la actividad laboral
	☐	☐	Posturas inadecuadas y movimientos forzados	☐	☐	Lesiones osteomusculares	☐	☐	Pausas activas y estiramientos enfocados a segmento corporal en riesgo
	☐	☐	Sobre esfuerzo en el manejo de cargas	☐	☐	Dolor lumbar	☐	☐	Controles médicos periódicos
	☐	☐	Alcance forzados	☐	☐	Dolor y lesión en articulaciones	☐	☐	Controles de sobrepeso y obesidad
	☐	☐	Agarres forzados	☐	☐	Lesiones en columna	☐	☐	Evaluación de puestos de trabajo
	☐	☐	Uso equipos y Herramientas de vibración	☐	☐		☐	☐	Manejar espalda recta y doblar rodillas para levantar cargas
	☐	☐	Uso de herramientas manuales	☐	☐		☐	☐	Otros: _____
	☐	☐	Levantamiento manual de cargas	☐	☐		☐	☐	
	SI	NO	PELIGROS	SI	NO	RIESGOS	SI	N/A	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
INCENDIO	☐	☐	Líquidos inflamables	☐	☐	Derrames	☐	☐	Evitar generar fuentes de ignición
	☐	☐	Gases inflamables	☐	☐	Muerte	☐	☐	Realizar medición de atmósferas
	☐	☐	Vegetación seca	☐	☐	Afectación / Impacto ambiental	☐	☐	Retirar material combustible a más de 11 metros
	☐	☐	Combustibles sólidos	☐	☐	Incendio	☐	☐	Ubicar Equipos de extinción cercanos al área de trabajo
	☐	☐	Vapores inflamables	☐	☐	Explosión	☐	☐	Mantener el área limpia y ordenada
	☐	☐		☐	☐		☐	☐	Realizar monitoreo periódico de la atmósfera
☐	☐		☐	☐		☐	☐	Instalar señalización	

Apéndice M Formato permiso trabajo en alturas

	PERMISO TRABAJO EN ALTURAS	Código: FA-HESQ-IT-28-02																																																																				
		Versión: 3																																																																				
		Fecha: 04/09/2024																																																																				
1. GENERALES																																																																						
<table border="1"><tr><th colspan="4">FECHA Y HORA DE INICIO</th></tr><tr><th>DÍA</th><th>MES</th><th>AÑO</th><th>HORA</th></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>		FECHA Y HORA DE INICIO				DÍA	MES	AÑO	HORA					<table border="1"><tr><th colspan="4">FECHA Y HORA FINAL</th></tr><tr><th>DÍA</th><th>MES</th><th>AÑO</th><th>HORA</th></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>	FECHA Y HORA FINAL				DÍA	MES	AÑO	HORA																																																
FECHA Y HORA DE INICIO																																																																						
DÍA	MES	AÑO	HORA																																																																			
FECHA Y HORA FINAL																																																																						
DÍA	MES	AÑO	HORA																																																																			
<table border="1"><tr><td> </td></tr></table>																																																																						
2. DATOS DEL TRABAJO																																																																						
<table border="1"><tr><td>Lugar:</td><td colspan="3"> </td></tr><tr><td>Área clasificada:</td><td>SI ☐</td><td>Clase I</td><td>Div: ☐</td></tr><tr><td>NO</td><td>☐</td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="4">Altura aproximada a la cual se desarrollará la actividad: </td></tr><tr><td colspan="4">Descripción y procedimiento de la tarea: </td></tr><tr><td colspan="4">EQUIPOS - SISTEMA DE ACCESO PARA TRABAJO DE ALTURAS</td></tr><tr><td>Man ill</td><td>☐</td><td>Andamio fijo</td><td>☐</td></tr><tr><td>Andamio colgante</td><td>☐</td><td>Plataformas</td><td>☐</td></tr><tr><td>Camión canasto</td><td>☐</td><td>Otro:</td><td>☐</td></tr><tr><td colspan="4">gCúdrif </td></tr><tr><td colspan="4">Herramientas y/o equipos a utilizar: </td></tr><tr><td colspan="4"> </td></tr><tr><td>Persona responsable de activar plan rescate (plan de emergencia):</td><td>Nombre</td><td>Cédula</td><td>Firma</td></tr><tr><td>Ayudante de seguridad:</td><td>Nombre</td><td>Cédula</td><td>Firma</td></tr><tr><td>No. De personas que realizarán el trabajo en alturas:</td><td>☐</td><td colspan="2">Anclaje</td></tr><tr><td></td><td></td><td>Fijo ☐</td><td>Móvil ☐</td></tr><tr><td></td><td></td><td colspan="2">Descripción del anclaje: </td></tr></table>			Lugar:				Área clasificada:	SI ☐	Clase I	Div: ☐	NO	☐			Altura aproximada a la cual se desarrollará la actividad:				Descripción y procedimiento de la tarea:				EQUIPOS - SISTEMA DE ACCESO PARA TRABAJO DE ALTURAS				Man ill	☐	Andamio fijo	☐	Andamio colgante	☐	Plataformas	☐	Camión canasto	☐	Otro:	☐	gCúdrif				Herramientas y/o equipos a utilizar:								Persona responsable de activar plan rescate (plan de emergencia):	Nombre	Cédula	Firma	Ayudante de seguridad:	Nombre	Cédula	Firma	No. De personas que realizarán el trabajo en alturas:	☐	Anclaje				Fijo ☐	Móvil ☐			Descripción del anclaje:	
Lugar:																																																																						
Área clasificada:	SI ☐	Clase I	Div: ☐																																																																			
NO	☐																																																																					
Altura aproximada a la cual se desarrollará la actividad:																																																																						
Descripción y procedimiento de la tarea:																																																																						
EQUIPOS - SISTEMA DE ACCESO PARA TRABAJO DE ALTURAS																																																																						
Man ill	☐	Andamio fijo	☐																																																																			
Andamio colgante	☐	Plataformas	☐																																																																			
Camión canasto	☐	Otro:	☐																																																																			
gCúdrif																																																																						
Herramientas y/o equipos a utilizar:																																																																						
Persona responsable de activar plan rescate (plan de emergencia):	Nombre	Cédula	Firma																																																																			
Ayudante de seguridad:	Nombre	Cédula	Firma																																																																			
No. De personas que realizarán el trabajo en alturas:	☐	Anclaje																																																																				
		Fijo ☐	Móvil ☐																																																																			
		Descripción del anclaje:																																																																				
3. PERMISO DEL CONCEDIDO A:																																																																						
No.	NOMBRES Y APELLIDOS	TIPO DE DOCUMENTO	CEDULA	CARGO	FIRMA																																																																	
1																																																																						
2																																																																						
3																																																																						
4																																																																						
5																																																																						
6																																																																						
PERMISO DEL CONCEDIDO A:																																																																						
No.	NOMBRES Y APELLIDOS	TIPO DE DOCUMENTO	CEDULA	CARGO	FIRMA																																																																	
1																																																																						
2																																																																						
3																																																																						
4																																																																						
5																																																																						
6																																																																						
PERMISO DEL CONCEDIDO A:																																																																						
No.	NOMBRES Y APELLIDOS	TIPO DE DOCUMENTO	CEDULA	CARGO	FIRMA																																																																	
1																																																																						
2																																																																						
3																																																																						
4																																																																						
5																																																																						
6																																																																						

Apéndice N Formato de memoria de calculo

	MEMORIA DE CALCULO								Código: FA-PN-PT-05-03	
									Versión: 00	
					Fecha: 25/02/2016					
PROYECTO: FORTALECIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA COMUNITARIA DEL CONSEJO COMUNITARIO DE PANAMÁ DE ARAUCA (CCPA) A TRAVÉS DE LA CONSTRUCCIÓN DEL SALÓN ETNOCULTURAL EN EL PREDIO DENOMINADO LA GORGONA, UBICADO EN LA VEREDA EL FUTURO EN EL MUNICIPIO DE ARAUQUITA, EN EL MARCO DEL ACUERDO DEL PLAN DE INVERSIÓN SOCIAL BIENIAL 2022 - 2023 DENOMINADO "JUNTOS Construímos Desarrollo Comunitario"										
BENEFICIARIO: CCPA								FECHA: 11/10/2023		
VEREDA: PANAMÁ										
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDADES DE MEDIDA/CANTIDADES						TOTAL	ILUSTRACION	
		Long.	Ancho	Área	Alt/ Esp	Vol.	Cant.			
1.1.1 LOCALIZACIÓN TRAZADO Y REPLANTEO										
1								-		
								0,00 m2		
1.1.2 RELLENO Y NIVELACIÓN CON MATERIAL SELECCIONADO (COMPACTADO) E=15CM										
1								-		
								0,00 m3		
1.1.3 EXCAVACIÓN MANUAL (0-2M)										
1								-		
								0,00 m3		
OBSERVACIONES:										
INFRAESTRUCTURA FUNDACION EL ALCARAVAN					ING. SUPERVISOR INTERVENTORIA					

	MEMORIA DE CALCULO								Código: FA-PN-PT-05-03	
									Versión: 00	
					Fecha: 25/02/2016					
PROYECTO: FORTALECIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA COMUNITARIA DEL CONSEJO COMUNITARIO DE PANAMÁ DE ARAUCA (CCPA) A TRAVÉS DE LA CONSTRUCCIÓN DEL SALÓN ETNOCULTURAL EN EL PREDIO DENOMINADO LA GORGONA, UBICADO EN LA VEREDA EL FUTURO EN EL MUNICIPIO DE ARAUQUITA, EN EL MARCO DEL ACUERDO DEL PLAN DE INVERSIÓN SOCIAL BIENIAL 2022 - 2023 DENOMINADO "JUNTOS Construímos Desarrollo Comunitario"										
BENEFICIARIO: CCPA								FECHA: 11/10/2023		
VEREDA: PANAMÁ										
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDADES DE MEDIDA/CANTIDADES						TOTAL	ILUSTRACION	
		Long.	Ancho	Área	Alt/ Esp	Vol.	Cant.			
1.3.2 BLOQUE MACIZO DE 0.12x 0.20m COLOR BLANCO										
1								-		
								0,00 m2		
1.3.3 PAÑETE LISO MUROS 1:4 e=2cm										
1								-		
								0,00 m3		
1.3.4 ESTUCCO PLÁSTICO SOBRE MUROS										
1								-		
								0,00 m3		
1.3.5 PINTURA SOBRE MUROS A 2 MANOS EN VINILO TIPO I Inc. 1 mano de vinilo tipo II para sellar poros y Consumibles										
1								-		
								0,00 Unidades		
1.4.1 COLUMNA DE CONFINAMIENTO MUROS, a= 0.15 x b=0.25, concreto REF. 3000 PSI										
1								-		
								0,00 m2		
1.4.2 VIGA AEREA b= 0.15 x a= 0.30 CONCRETO ARMADO 3000 PSI										
								-		
								0,00 m3		
OBSERVACIONES:										
INFRAESTRUCTURA FUNDACION EL ALCARAVAN					ING. SUPERVISOR INTERVENTORIA					